PUBLISHED BY
UNIVERSITY OF NEW MEXICO, NEUTROSOPHIC SCIENCE INTERNATIONAL ASSOCIATION AND LATIN AMERICAN ASSOCIATION OF NEUTROSOPHIC SCIENCES .

VOL 08
2019

NEUTROSOPHIC COMPUTING AND MACHINE LEARNING

ISSN 2574-1101 (ONLINE)
ISSN 2574-1098 (PRINT)





Información para Autores y Suscriptores

"Neutrosophic Computing and Machine Learning" (NCML) es una revista académica que ha sido creada para publicaciones de estudios avanzados en neutrosofía, conjunto neutrosófico, lógica neutrosófica, probabilidad neutrosófica, estadística neutrosófica, enfoques neutrosóficos para el aprendizaje automático, etc. y sus aplicaciones en cualquier campo.

Todos los trabajos presentados deben ser profesionales, con un buen uso del idioma inglés o español, que contengan una breve reseña de un problema y los resultados obtenidos.

La neutrosofía es una nueva rama de la filosofía la cual estudia el origen, naturaleza y alcance de las neutralidades, así como sus interacciones con diferentes espectros ideacionales. La teoría considera que cualquier noción o idea <A> junto a su opuesto o negación <antiA> y el espectro de neutralidades <neutA> entre ellos(es decir nociones o idea que no soportan a ni a <A> ni a <antiA)). Las ideas <neuA> y <antiA> juntas son nombradas <noA>.

La neutrosofía es una generalización de la dialéctica de Hegel (Esta última es basada en <A> y <AntiA> solamente).

De acuerdo a esta teoría toda idea <A> tiende a ser neutralizada y balanceada por <antiA> y <noA>- como un estado de equilibrio.

En su forma clásica <A>, <neutA>, <antiA> son disjuntos dos por dos. Pero como en varios casos los límites entre conceptos son vagas a imprecisas, es posible que <A>, <neutA>, <antiA> (y <nonA> por supuesto) tengan partes comunes dos por dos también, o incluso los tres a la vez.

Los conjunto neutrosóficos y la lógica neutrosófica son generalizaciones de los conjuntos difusos de la lógica difusa respectivamente (y especialmente de los conjuntos intuicionista y respectivamente de la lógica difusa intuicionista).

En la lógica neutrosófica cada proposición tiene un grado de veracidad (T), un grado de indeterminación (I) y un grado de falsedad (F) donde T, I, F son subconjuntos estándar o no estándar de] -0, 1+ [,

La Probabilidad Neutrosófica es una generalización de las probabilidades clásicas e imprecisas.

La estadística neutrosófica es una generalización de la estadísticas clásicas e imprecisas.

Lo que distingue a la neutrosofía de otros campos es el <neutA>, que no significa ni <A> ni <antiA>.

<neutA> , el cual por supuesto depende de <A>, puede ser indeterminación, neutralidad, empate en un juego, desconocimiento, contradicción, ignorancia, imprecisión, etc.

Todos los envíos deben realizarse con el siguiente formato: http://fs.unm.edu/NCML/NCML-paper-template.doc

http://fs.unm.edu/ScinceLibrary.htm

Para poner a consideración un trabajo, envíe el archivo por correo electrónico a los editores en jefe. Para solicitar problemas impresos, póngase en contacto con los editores. Esta revista es de acceso abierto, no comercial, edición académica. Es impreso para donaciones privadas.

Más información sobre la neutrosofía, así como un conjunto de libros y materiales en distintos idiomas se encuentran libremente disponibles en el sitio de la UNM: http://fs.unm.edu/neutrosophy.htm

La página principal de esta revista puede ser accedida en: http://fs.unm.edu/NCML/





Neutrosophic Computing and Machine Learning

A Quarterly International Journal in Information Science and Engineering

Address: Neutrosophic Computing and Machine Learning, University of New Mexico, Mathematics & Science Department, 705 Gurley Ave., Gallup, NM 87301, U.S.A.
E-mail: smarand@unm.edu.
http://fs.gallup.unm.edu/NCML/

Content



Algoritmo para determinar y eliminar nodos neutrales en Mapa Cognitivo Neutrosófico

Omar Mar Cornelio[1], Iván Santana Ching[2] and Jorge Gulín Gonzales[3]

[1]Máster en Informática Aplicada, profesor e investigador Auxiliar del Centro de Estudio de Matemática Computacional, Universidad de las Ciencias Informáticas. E-mail: omarmar@uci.cu

[2]Doctor en Ciencias Técnicas, profesor Titular Facultad de Eléctrica, Universidad Central ¨Marta Abreu¨ de las Villas. E-mail: ching@uclv.edu.cu

[3]Doctor en Física, profesor Titular del Centro de Estudio de Matemática Computacional, Universidad de las Ciencias Informáticas. E-mail: gulin@uci.cu

Resumen. Los Mapa Cognitivo Neutrosófico (MCN) son una técnica que consiste en representar las relaciones causales de diferentes conceptos. El análisis estático en MCN permite determinar los pesos de los nodos que conforman el mapa. Sin embargo, es posible que existan agrupaciones de relaciones causales que en su integración no influyan significativamente en el comportamiento del resto de los conceptos, considerándose la presencia de nodos neutros. La presente investigación describe una solución a la problemática planteada a partir de la implementación de un algoritmo para la determinación y eliminación de los nodos neutros. El algoritmo propuesto basa su procesamiento en el coeficiente de concordancia de Kendall para determinar si existe diferencia significativa en la lista de nodos existentes. Se aplicó un estudio de caso como escenario de implementación de la propuesta, sobre las relaciones causales existentes en las habilidades profesionales de los Ingenieros Automáticos. Se determinó en su aplicación, la existencia de un nodo sin importancia para su eliminación, representándose el nuevo MCN resultante.

Palabras claves: Mapa Cognitivo Neutrosófico, relaciones causales, algoritmo estadístico, eliminación de nodos.

1 Introducción

En el contexto académico para realizar el diagnóstico de un estudiante al enfrentarse a un proceso evaluativo debe ser capaz de realizar un conjunto de operaciones lógicas para la resolución de un problema. El resultado de la problemática está condicionado al grupo de relaciones causales que intervienen en el proceso tal que: Para resolver la problemática *A*, implica el razonamiento de los conceptos (*B*, *C*, *D*).

Razonamientos de esta naturaleza, han sido abordados en la literatura científica a partir de la aplicación de técnicas de inteligencia artificial mediante grafos dirigidos, conformándose los Mapas Cognitivos Mapa Cognitivo Neutrosófico (MCN)[1], [2]. La causalidad puede ser expresada mediante tres condiciones [3],[4, 5]:

1. El concepto *A* puede implicar positivamente el concepto *B* de modo que, si *A* incrementa, *B* incrementa según el nivel de implicación entre los conceptos.
2. El concepto *A* pude implicar negativamente el concepto *B* de modo que, si *A* disminuye, *B* disminuye según el nivel de implicación entre los conceptos.
3. El concepto *A* no posee implicación con el concepto *B* de modo que las variaciones de *A* no implican a *B*.

Para la tercera condición de la causalidad, estamos en presencia de un nodo cuya capacidad de implicación es neutral [6], [7]. Sin embargo, al poseer una capacidad de implicación neutral introduce en el proceso de inferencia un conjunto de operaciones y procesamientos innecesarios. En problemas donde intervienen un grupo elevado de relaciones causales resulta un procesamiento ineficiente. La presente investigación, tiene como objetivo el diseño de un algoritmo para identificar y eliminar nodos neutrales en MCN.

2 Materiales y métodos

La propuesta del algoritmo basa su funcionamiento a partir del análisis estático en MCN [8], [9]. El análisis estático permite extraer un conjunto de informaciones que presentan utilidad sobre las relaciones

causales. A partir de este procesamiento el algoritmo propuesto extrae conocimiento oculto hasta el momento[10], [11]. El algoritmo posee un flujo de trabajo destinado a garantizar el objetivo planteado. La figura 1 muestra el flujo de trabajo definido.

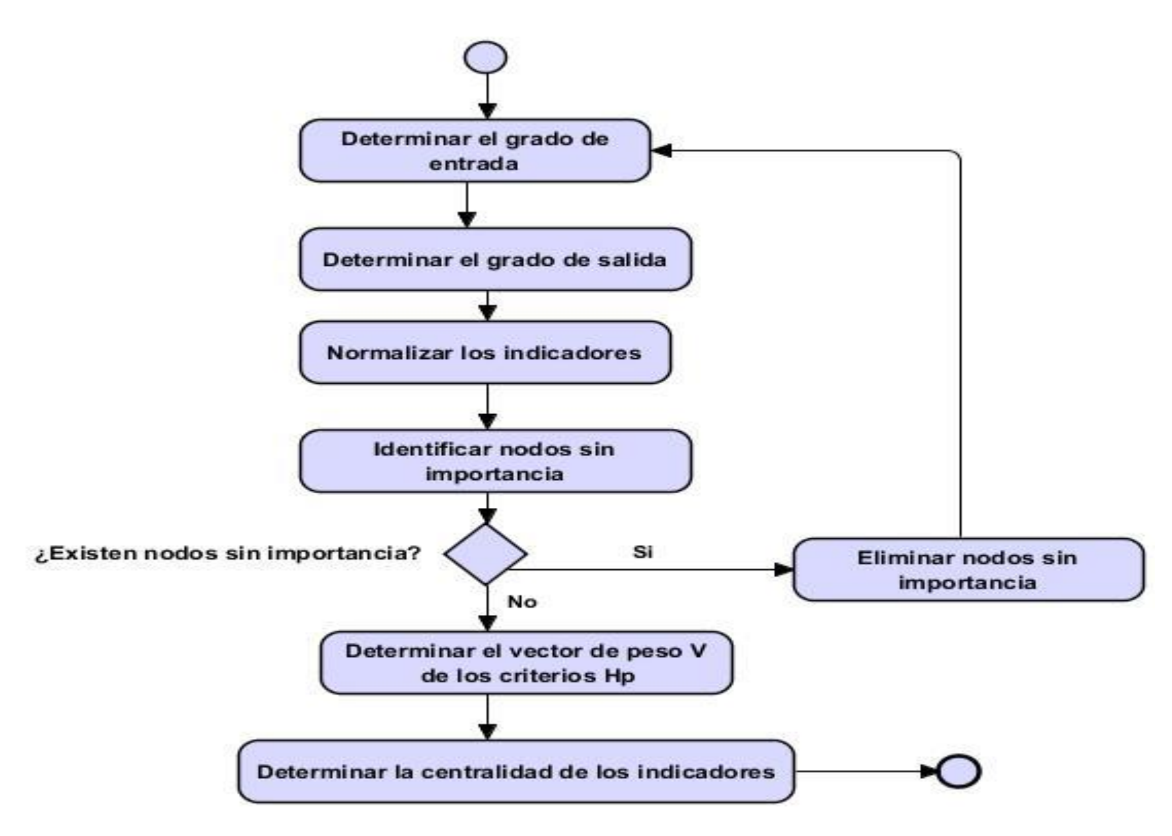


Figura 1: Flujo de trabajo para eliminar nodos neutrales

A continuación, se describe el flujo de trabajo definido:

1. Determinar el grado de entrada: la actividad consiste en determinar el grupo de valores que representan la naturaleza de entrada. El grado de entrada es obtenido a partir del comportamiento reflejado en la matriz de adyacencia.
2. Determinar el grado de salida: el grado de salida representa la actividad que permite obtener los parámetros atribuidos a los valores relativos del comportamiento de las habilidades profesionales.
3. Normalización de los indicadores: durante el proceso de obtención del grado de entrada y el grado de salida se obtienen los vectores $\in \neq [0,1]$, la normalización de los indicadores consiste en representar los vectores correspondientes en una escala nominal de valores $\in = [0,1]$, [8].
4. Identificar nodos sin importancia: la identificación de nodos sin importancia parte del ordenamiento de las habilidades profesionales, permite conocer si existe algún nodo con debilidad causal, este paso representa la precondición para la actividad eliminar nodos sin importancia.
5. Eliminar nodos sin importancia: a partir del nivel de importancia determinado en la actividad anterior. Se compara con un determinado umbral utilizando métodos estadísticos y se determina si un nodo puede ser eliminado sin afectar significativamente el conocimiento del mapa cognitivo neutrosófico agregado, resultante del conocimiento de los expertos.
6. Determinar el vector de peso: a partir de la actividad de normalización se determina el vector de peso $\boldsymbol{V}$ atribuido a la importancia de las habilidades y es utilizado posteriormente en otras etapas del modelo.
7. Determinar la centralidad de los indicadores: permite determinar qué tan fuertemente está relacionado un nodo con respecto a otro a partir de sus conexiones directas.

El grado de entrada (*Id*) representa un arreglo de valores que expresa una función de comparación de un indicador H_i respecto al resto de los indicadores H_j tal que H_j expresa el desplazamiento vertical sobre

los elementos recorridos por j, se obtiene mediante la siguiente ecuación [12].

$$id_i = \sum_{i=1}^{n} \left\| H_{ji} \right\| \quad (1)$$

El grado de salida (o*d*) representa por su parte un arreglo de valores que expresa una función de comparación de un indicador H_j respecto al resto de los indicadores H_i tal que H_i expresa el desplazamiento horizontal sobre los elementos recorridos por i, se obtiene mediante la siguiente ecuación [13], el grado de salida representa un vector de peso atribuido a los conceptos H.[14]

$$od_i = \sum_{i=1}^{n} \left\| H_{ij} \right\| \quad (2)$$

La normalización de los indicadores tiene lugar a partir de que los valores obtenidos mediante Od_i, Id_i, representan vectores que no se encuentran en un dominio de valores discreto $\in \neq [0,1]$. La normalización es representada mediante un función promedio tal que $Od_i, Id_i \in \mathbb{R}, 0 \leq \text{Od} \leq 1$. En la presente investigación el autor propone un algoritmo basado en métodos estadísticos a partir del coeficiente de Kendall para determinar la existencia de nodos neutros representados en la Figura 2.

Nombre: Algoritmo para determinar la existencia de nodos sin importancia.
Entrada:
Grado de salida Odn normalizado
Salida:
Existencia de indicadores sin importancia
Los N indicadores neutrales
Inicio
P1
1. Para cada indicador de grado de salida normalizado, ordenar descendentemente $Z(Odn_1, \ldots, Odn_r) = \sum_{i=1}^{r} X_j$

P2
2. Se determina la desviación de la media S , obtenida de los Odn,
3. Se determina el vector de concordancia de Kendall $W = \frac{S}{\frac{O^2(Y^3-Y)}{Y}}$
4. Se calcula el *Chi* cuadrado real $X^2 = O(Y-1)W$
5. Se compara $Cmp = X^2 real < X^2(\alpha, c-1)$,

ENTONCES
Si Cmp es verdadero existe concordancia.
Ir a Fin
P3
SINO
Eliminar Odn_{n-1}
6. Retorno P2

Fin

Figura 2: Algoritmo para determinar nodos sin importancia.

Para indicar la existencia de nodos neutrales se realiza el ordenamiento de los nodos donde se obtiene una función Z con el nivel de importancia ordenada de las habilidades profesionales.

$$Z(Odn_1, \ldots, Odn_r) = \sum_{i=1}^{r} X_j \quad (3)$$

Donde:
Odn: representa el valor del grado de salida normalizado
X_j: es el j-esimo más grande de los Odn

Utilizándose métodos estadísticos se determina la existencia de nodos sin importancia para ellos se empleó el coeficiente de Kendall. A continuación se formaliza el procedimiento utilizado [15], [16]:

- Sea O el número de habilidades profesionales y Y el valor numérico utilizado para expresar el

orden de la matriz de adyacencia agregada para representar el conocimiento ideal de los expertos que intervienen en el proceso.

- S la desviación de la media obtenida de los Odn, que posteriormente se eleva al cuadrado para obtener la dispersión.

Entonces:

$$W = \frac{S}{\frac{O^2(Y^3 - Y)}{Y}} \tag{4}$$

Donde:
W : representa el vector de concordancia de Kendall
A partir del vector de concordancia de Kendall se calcula el *Chi* cuadrado real

$$X^2 = O(Y-1)W \tag{5}$$

Se compara el *Chi* cuadrado real calculado con el que se obtiene de la Tabla de Distribución *Chi* cuadrado, se toma $1 - \alpha = 0{,}99$ donde $\alpha = 0{,}01$ es el error permisible.

Si se cumple que $X^2 real < X^2(\alpha, c-1)$ puede decirse que no existen nodos sin importancia. Si existen nodos sin importancia, se extrae el último elemento y se repite el proceso para determinar la concordancia en los indicadores y se cuentan los elementos extraídos.

Después del proceso de normalización se alcanza el vector de peso V de los indicadores. El vector representa los valores absolutos atribuidos a las habilidades que son obtenidos a partir del grado de salida normalizado.

Una vez extraído los parámetros obtenidos con el grado de salida Od y el grado de entrada Id es posible obtener la centralidad C de los indicadores [17], [18].

$$C_i = od_i + id_i \tag{6}$$

3 Resultados y discusiones

En la presente sesión se muestra un ejemplo práctico de la aplicación del algoritmo propuesto para diagnosticar habilidades de estudiantes. Se parte de un grupo de habilidades propuestas en la literatura científica para la carrera de Ingeniería en Automática de las cuales se posee sus relaciones causales [19].[20]

3.1 Descripción del escenario de implementación

El diagnóstico de habilidades en plataformas que utilizan aprendizaje electrónico y específicamente en los Sistemas de Laboratorios a Distancia, supone un problema de clasificación a solucionar debido al grado de incertidumbre presente el proceso.

Cuando se presentan un conjunto de prácticas de laboratorios que pueden ser desarrolladas por un grupo de estudiantes, los que a su vez requieren de un conjunto de habilidades profesionales para poder realizarlas, se requiere clasificar si los estudiantes pueden realizar o no la práctica apoyado en su base de conocimiento.

A partir de la selección de conjunto de habilidades H= $\{H_1, \dots H_r\}$ compuesta por:
H1: Obtener modelos matemáticos dinámicos de sistemas físicos sencillos por vía analítica.
H2: Analizar sistemas de control no lineales simples mediante la elaboración de modelos matemáticos a partir de los datos de sus parámetros y estructura.
H3: Aplicar técnicas de identificación en los dominios del tiempo y la frecuencia para la obtención del modelo matemático de sistemas.
H4: Simular mediante técnicas de computación sistemas físicos.
H5: Elaborar esquemas físicos y en bloques funcionales de sistemas de control.
H6: Validar modelos obtenidos aplicando técnicas de identificación.
H7: Evaluar el comportamiento de sistemas físicos simples mediante técnicas de simulación.
Estas habilidades poseen un conjunto de relaciones causales expresada mediante la matriz de adyacencia $M = M(H_i H_j)$ que representa el valor causal de la función del arco, el nodo H_i que imparta H_j representando un vértice. H_i incrementa causalmente a H_j si $M_{ij} = -1$, y no imparta causalmente sí $M_{ij} = 0$.



Resultado que se expresa mediante la matriz de adyacencia tan como muestra la Tabla1.

	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7
H1	0	0,75	0,71	1	0,96	0,96	0,75
H2	0,39	0	0,5	1	0,5	0,96	0,5
H3	0,32	0,92	0	0,92	0,5	0,96	0,5
H4	0,01	0,05	0,075	0	0,075	0,075	0,01
H5	0,89	0,5	0,75	0,75	0	1	0,5
H6	0,78	1	0,92	0,96	0,96	0	0,5
H7	0,25	0,75	0,75	1	0,75	0,5	0

Tabla 1: Matriz de adyacencia de las relaciones causales entre las habilidades.

A partir de la matriz de adyacencia se obtienen los valores del grado de entrada (Id), grado de salida (od) y la normalización de los indicadores.

El grado de entrada (Id) representa un arreglo de valores que expresa una función de comparación de un indicador $\mathrm{H_i}$ respecto al resto de los indicadores $\mathrm{H_j}$ tal que $\mathrm{H_j}$ expresa el desplazamiento vertical sobre los elementos recorridos por j.

La normalización de los indicadores tiene lugar a partir de que los valores obtenidos mediante $\mathrm{Od_i}, \mathrm{Id_i}$, representan vectores que no se encuentran en un dominio de valores discreto $\in \neq [0,1]$. La normalización es representada mediante un función promedio tal que $Od_i, Id_\mathrm{i} \in \mathbb{R}, 0 \leq \mathrm{Od} \leq 1$, se obtiene como resultado:

No	Indicadores	id	od	c
1	Obtener modelos matemáticos dinámicos de sistemas físicos sencillos por vía analítica	0,098	0,191	0,289
6	Validar modelos obtenidos aplicando técnicas de identificación	0,166	0,190	0,356
5	Elaborar esquemas físicos y en bloques funcionales de sistemas de control.	0,139	0,163	0,302
3	Aplicar técnicas de identificación en los dominios del tiempo y la frecuencia para la obtención del modelo matemático de sistemas.	0,138	0,153	0,291
7	Evaluar el comportamiento de sistemas físicos simples mediante técnicas de simulación.	0,103	0,149	0,251
2	Analizar sistemas de control no lineales simples mediante la elaboración de modelos matemáticos a partir de los datos de sus parámetros y estructura.	0,148	0,143	0,291
4	Simular mediante técnicas de computación sistemas físicos.	0,209	0,011	0,220

Tabla 2: Comportamiento de los indicadores

Para la aplicación del algoritmo propuesto, se realizaron dos iteraciones del experimento diseñado con el objetivo de identificar los nodos con importancia nula.

Declaración del experimento

El experimento está diseñado para comparar la existencia de nodos neutros. Su objetivo es demostrar que, a partir de las relaciones causales de las habilidades seleccionada, existe difieren estadísticamente.

Paso 1. Recolectar los datos y analizarlos con las pruebas estadísticas pertinentes para el experimento uno.

De acuerdo al experimento realizado se comprobó la existencia de diferencia estadística para las 7 habilidades identificadas mediante la prueba no paramétrica de rango con signo Wilcoxon.

Medición

1. Grado de salida de la habilidad
2. Hipótesis de la prueba de Wilcoxon
3. H_0: No existe diferencia significativa entre los valores de de las habilidades.

4. H_1: Existe diferencia entre entre los valores de las habilidades
5. Regla de decisión: Si P $\geq 0{,}05$ no se rechaza la hipótesis H_0.

Iteración		N	Z	(Chi-Square)
1	Grado de salida resultante para 7 habilidades	7	7	0,06
2	Grado de salida resultante para 6 habilidades	6	6	0,75

Tabla 3: Estadística de muestras relacionadas del experimento.

Los resultados experimentales muestran un $p_valor\ < 0.05$, para la iteración una, tal como se evidencia en la 3. El resto del procesamiento realizado para el experimento se realizó en el estadígrafo SPSS. A partir del análisis de los resultados se determina una diferencia estadística significativa que representa la existencia de nodo sin importancia por lo que se procede a la eliminación el último elemento.

Para la iteración 2 del experimento se obtuvo un $p_valor\ > 0.05$, tal como se evidencia en la 3. El resto del procesamiento realizado para el experimento se realizó en el estadígrafo SPSS. A partir del análisis de los resultados se determina que no existe diferencia estadística significativa lo que representa que todos los nodos poseen importancia, obteniéndose así la correspondiente matriz de adyacencia que conforma el MCN resultante del proceso.[21]

La figura 3 muestra los MCD antes de la implementación de la propuesta de algoritmo, la figura 4 muestra el MCD resultante después de la eliminación de nodos tal como se experimentó.

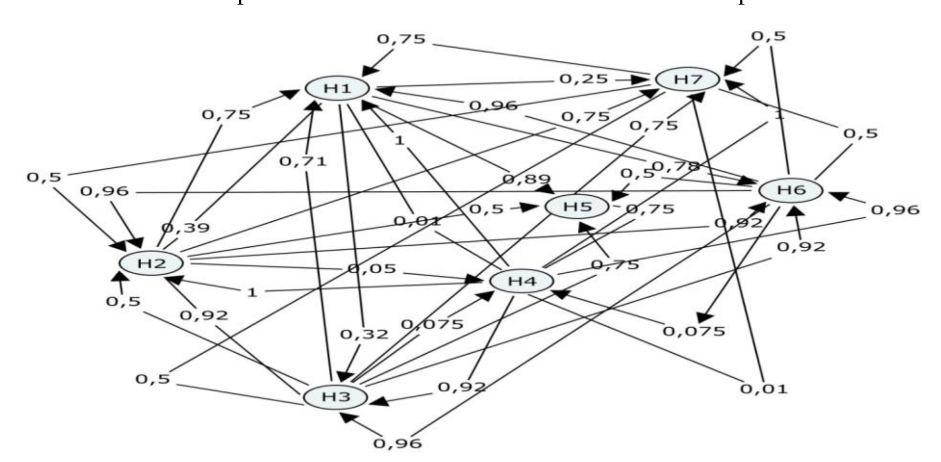


Figura 3: Mapa Cognitivo Neutrosófico original.

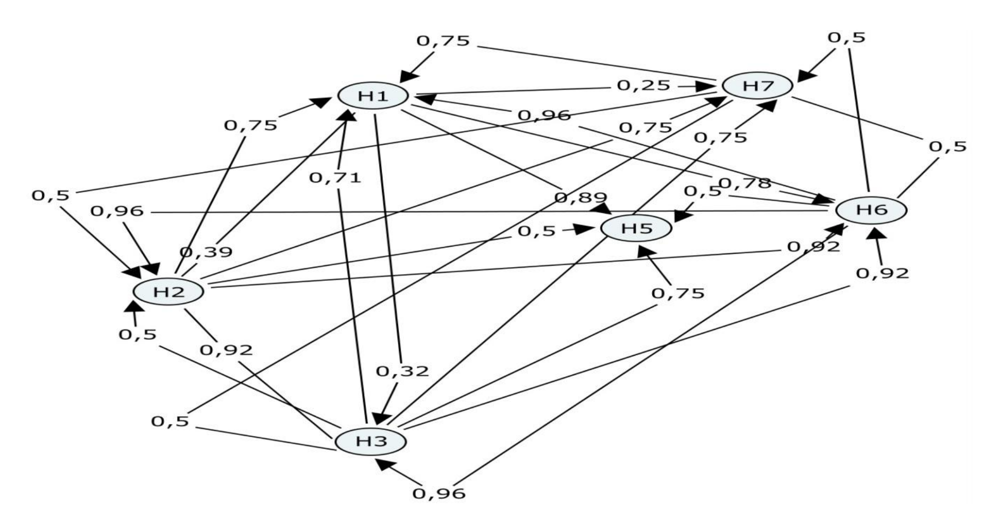


Figura 4: Mapa Cognitivo Neutrosófico después de la aplicación del algoritmo.

Conclusiones

El algoritmo propuesto para la identificación y eliminación de notos sin importancia, basa su funcionamiento sobre métodos estadísticos.

La implementación de métodos estadísticos permitió la determinación y eliminación de nodos neutrales, aumentándose la precisión de las relaciones causales y la generación del nuevo Mapa Cognitivo Neutrosófico resultante.

Referencias

[1] Leyva, M., *Modelo de ayuda a la toma de decisiones basado en Mapas Cognitivos Difusos*. 2013, Universidad de las Ciencias Informáticas. p. 1-132.

[2] Pérez, K., *Modelo de proceso de logro de consenso en mapas cognitivos difusos para la toma de decisiones en grupo*, in *Facultad 4*. 2014, Universidad de las Ciencias Informáticas.

[3] Martínez, F., *Aplicaciones al modelo conexionista de lenguaje y su aplicación al reconocimiento de secuencias y traducción automática*, in *Universidad Poloténica de Valencia*. 2012.

[4] Bello R, et al., *Modelo para el análisis estático en grafos difusos basado en indicadores compuestos de centralidad.* Revista Cubana de Ciencias Informáticas, 2015. **9**(2): p. 52-65.

[5] Hernández, N.B., et al., *Competencia de emprendimiento como sustento de la formación integral e inserción social del estudiante.* Revista Órbita Pedagógica. ISSN 2409-0131, 2017. **4**(3).

[6] Smarandache, F., *Neutrosophic Precalculus and Neutrosophic Calculus: Neutrosophic Applications*. 2015: Infinite Study.

[7] Plazarte, P. and K.E. Arauz González, *Prototipo de una página Web mediante Jupyter para evaluar la morbimortalidad post-sísmica utilizando un modelo híbrido de redes neuronales y neutrosofía, caso de estudio: víctimas del terremoto ocurrido en el cantón Pedernales año 2016*. 2019, Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas Carrera ….

[8] Choez, G.G.O., M.A.M. Calderón, and W.A.O. Choez, *Análisis de interrelaciones en las competencias de los ingenieros en sistemas, mediante el empleo de mapas cognitivos difusos.* Opuntia Brava, 2017. **9**(3): p. 131-138.

[9] Vera-Mora, G., et al., *Mapas cognitivos borrosos para el análisis de modelos mentales.* Revista ESPACIOS, 2018. **39**(15).

[10] Vázquez, M.Y.L., et al., *Mapas cognitivos difusos para la selección de proyectos de tecnologías de la información.* Contaduría y administración, 2013. **58**(4): p. 95-117.

[11] Méndez, B.E.P., et al., *Propuesta de un Tutor Cognitivo semi-automatizado con gamificación e interfaces tangibles para álgebra.* Campus Virtuales, 2018. **7**(1): p. 63-80.

[12] Maridueña Arroyave, M.R., M. Leyva Vazquez, and A. Febles Estrada, *Modelado y análisis de indicadores de ciencia y tecnología mediante mapas cognitivos difusos.* Ciencias de la Información, 2016. **47**(1).

[13] Vasquez, M.Y.L., et al., *A model for a cardiac disease diagnosis based on computing with word and competitive fuzzy cognitive maps.* Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Guayaquil, 2018. **19**(1).

[14] VÁZQUEZ, M.L., N.B. HERNANDEZ, and F. SMARANDACHE, *MÉTODOS MULTICRITERIOS PARA DETERMINACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA GESTIÓN PÚBLICA Y EL ANÁLISIS DE LA TRASPARENCIA*. Infinite Study.

[15] Gonzales, M., et al., *Concordancia entre las técnicas de hemaglutinación indirecta e inmunoabsorción ligado a enzimas en el diagnóstico de toxoplasmosis porcina.* Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 2019. **30**(1): p. 357-363.

[16] Cardemil, F., *Análisis de comparación y aplicaciones del método de Bland-Altman:¿ concordancia o correlación?* Medwave, 2017. **17**(01).

[17] Salmeron, J., *Augmented fuzzy cognitive maps for modeling LMS critical success factors.* Knowledge-Based Systems, 2009. **22** (4): p. 275-278.

[18] Mar, O., I. Santana, and J. Gulín, *Competency assessment model for a virtual laboratory system and distance using fuzzy cognitive map.* Revista Investigación Operacional 2017. **38**(2): p. 170.178.

[19] Mar, O. and J. Gulín, *Modelo para la evaluación de habilidades profesionales en un sistema de laboratorios a distancia.* Revista científica, 2018. **3**(33): p. 332-343.

[20] Hernández, N.B., et al., *Validation of the pedagogical strategy for the formation of the competence entrepreneurshipin high education through the use of neutrosophic logic and Iadov technique.* Neutrosophic Sets & Systems, 2018. **23**.
[21] Hernandez, N.B. and J.E. Ricardo, *Gestión empresarial y posmodernidad*. 2018: Infinite Study.

NCML Empleo de la Neutrosofía para el análisis de la estructuración del contenido de Ciencias Naturales en la Educación Primaria

Ricardo González Labrada[1], Raúl Más Rodés[2], Jorge Luis Reyes López[3], Redel Caballero Áreas[3], Noriel Reynaldo Rodríguez[4]

[1]Profesor Instructor, Universidad de Holguín. Cuba. E-mail: rgonzalezl@uho.edu.cu
[2]Profesor Auxiliar, Universidad de Holguín E-mail: raulmasr@uho.edu.cu
[3]Profesor Asistente. Universidad de Holguín. Cuba. E-mail: jreyesl@uho.edu.cu
[4]Profesor Asistente, Universidad de Holguín. Cuba. E-mail: redelc@uho.edu.cu
[5]Profesor Asistente, Universidad de Holguín. Cuba. E-mail: Cuba. E-mail: norielrr@uho.edu.cu

Resumen: Se argumentó la relación entre las categorías objetivo-contenido-diagnóstico, para estructurar el contenido de la asignatura Ciencias Naturales en el segundo ciclo de la Educación Primaria como actividad investigativa escolar. En la consecución de tal fin, la referida tríada se erige como un sistema, estableciéndose entre estas categorías didácticas relaciones de subordinación, complementación y coordinación. En tal sentido, se establecieron los objetivos, contenidos y rasgos de la actividad investigativa escolar, en estrecha relación con los contenidos estipulados en el Modelo de escuela primaria, para la referida materia endicho nivel educativo. Asimismo, se explicó la implicación de un diagnóstico, concretamente dirigido a asegurar las condiciones necesarias para proyectar la actividad investigativa escolar en el sexto grado. Por último, se ofrecieron algunas sugerencias metodológicas que pueden servirle al maestro para desplegar este tipo de actividad, a través de líneas metodológicas conformadas a su vez por procedimientos, y estos por acciones y operaciones. Por tal motivo el objetivo del presente trabajo es utilizar la Neutrosofía y en particular un modelo basado en los conjuntos neutrosóficos para analizar los componentes del sistema de Enseñanza de Ciencias Naturales en la Educación Primaria.

Palabras Claves: Objetivos, contenidos, diagnóstico, fuentes de información, componentes del sistema de enseñanza de las Ciencias Naturales, Neutrosofía.

1 Introducción

La educación científica de las nuevas generaciones, con independencia del nivel educativo, constituye una preocupación a nivel global. En este sentido, los retos son superiores a los que se demandaban hace algunos años. Hoy se habla del papel de las relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente (CTSA) como aspecto esencial que exige de la alfabetización científica (Educación científica para todos). De esta manera, se evidencia un interés cada vez mayor por favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de su acercamiento a la ciencia desde las primeras edades [1].

Lo anterior se manifiesta en informes, que a nivel internacional revelan esta necesidad. Tales son los casos de "La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro" ; "Science Education Now. A renewed pedagogy for the future of Europe". y ENCIENDE, (Enseñanza de la Ciencia en la Didáctica Escolar para edades tempranas en España) [2].

Por lo anteriormente expresado, perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ciencias Naturales en la Educación Primaria cubana se erige como una necesidad de primer orden. Si bien es cierto que todas las asignaturas del currículo de esta educación aportan al desarrollo integral de los escolares, es la referida disciplina un pilar básico en el que se inscribe como elemento de esencia la educación científica. Al garantizar esta, se asegura que los escolares se doten de herramientas que les deben permitir asimilar el desarrollo de manera creadora e independiente.

Desde esta perspectiva, la actividad investigativa escolar (AIE) contribuye con el cumplimiento de una de las tareas de la Didáctica particular de las Ciencias Naturales dirigida a la organización científica del proceso de enseñanza-aprendizaje. Así, atiende a la contradicción dada entre las potencialidades psicopedagógicas de los escolares de sexto grado para desplegar la AIE en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales, y la carencia de fundamentos teórico-metodológicos que la sustenten, tomando en cuenta que:

- En la escuela primaria actual la metodología que se usa para conducir el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales mantiene rasgos comunes con la actividad cotidiana: aprendizaje por trasmisión de ideas y poco contraste de lo que se aprende con la teoría. Este aspecto no ha sido suficientemente revelado en la teoría didáctica dirigida a los maestros de ese nivel educativo.

- No es posible evitar que los escolares realicen generalizaciones espontáneas acerca de objetos, procesos y fenómenos naturales. Esas generalizaciones, por los modos en que se realizan y el tipo de actividad en la que tienen lugar, se contraponen a los conocimientos científicos.
- Los conocimientos científicos que se enseñan en la escuela deben formarse mediante un tipo de actividad con características distintivas, diferentes a las de la actividad cotidiana.

La contradicción se resuelve si la actividad de enseñanza-aprendizaje se aproxima a las características esenciales de la actividad científico-investigadora contemporánea que da lugar a los contenidos que se adquieren en las Ciencias Naturales. Para analizar los componentes del sistema de Enseñanza de Ciencias Naturales en la Educación Primaria., se requiere información relativa al fenómeno de estudio, la información con la que se cuenta, en ocasiones, es imprecisa, por lo que se hace necesario la construcción de modelos basados en el razonamiento humano, razón por la que se propone el uso de la Neutrosofía en el presente trabajo. [3]

Específicamente se utiliza la lógica neutrosófica, la cual es útil para describir un sistema lógico impreciso, basado en subconjuntos neutrosóficos por medio de variables lingüísticas [4]. De tal modo, la lógica neutrosófica se basa en reglas lingüísticas dictadas por expertos, con el fin de tratar lo neutrosófico de manera sistemático, pero no del todo cuantitativa, debido a que los elementos clave del pensamiento humano no son números, si no conceptos que pueden ser representados mediante conjuntos neutrosóficos como “alto”, “muy alto”, “muy muy alto”.

La lógica neutrosófica utiliza la granulación, que es definida por Zadeh [5], como el uso de palabras vistas como una forma de cuantificación neutrosófica. La lógica neutrosófica hace uso de la teoría de conjuntos neutrosóficos, con el fin de dar un grado de membresía o pertenencia a sus variables lingüísticas, lo que permite aceptar una membresía parcial a ciertos conjuntos, que se generalizan con la teoría de conjuntos clásicos [6].

Con el fin de modelar información, se utiliza la inferencia neutrosófica, la cual es el proceso de mapear variables de entrada a un espacio de salida basado en un mecanismo de lógica neutrosófica comprendido por las reglas <Si-Entonces>, las funciones de pertenencia y los operadores lógicos neutrosóficos.

Basado en lo antes referido se establece el modelo neutrosófico para analizar los componentes del sistema de Enseñanza de Ciencias Naturales en la Educación Primaria. El modelo posibilita el uso de diferentes funciones de pertenencia, en particular se utiliza la función de pertenencia trapezoidal, dado que su principal ventaja radica en el margen de tolerancia alrededor del valor que se toma como más representativo del valor lingüístico asociado al conjunto neutrosófico, así como el centro de gravedad del conjunto neutrosófico

.

2 Materiales y métodos

El artículo emerge de una investigación realizada en la Universidad de Holguín, centrada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ciencias Naturales en la Educación Primaria [8], concretamente en el sexto grado. Dicha investigación constituye un resultado teórico, contentivo de sustentos psicopedagógicos y epistemológicos del referido proceso. En el trabajo que aquí se presenta, se sintetizó el resultado de un estudio de la bibliografía disponible, relacionada con las categorías didácticas objetivo, contenido y diagnóstico. La sistematización de la información se proyectó, principalmente, a partir de métodos del nivel teórico, tales como el analítico-sintético, la modelación y el sistémico-estructural-funcional.

El modelo neutrosófico que se propone en el presente trabajo se presenta en la Figura 1. El modelo consta de cuatro etapas; recopilación de datos, Nuetrosoficación, generación de reglas y De – Nuetrosoficación.



Figura 1. Modelo propuesto. **Fuente:** Elaboración propia.

Los datos se obtienen de una muestra de 60 estudiantes de educación primaria, a ellos se les aplicaron la técnica de observación de las actividades que realizan en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales, para evaluar la estructuración del contenido de Ciencias Naturales en la Educación Primaria. El proceso de estructurar el contenido se realizó a través del sistema que se presenta (relación objetivo-contenido-diagnóstico) y que recibe el nombre de Enseñanza de Ciencias Naturales en sexto grado como AIE.

El proceso antes referido, reviste jerarquía dentro en el proceso de enseñanza – aprendizaje, al tener una función teórico-sustentadora. Ello se debe a que contiene la categoría objetivo y los elementos teóricos que condicionan los restantes componentes, en particular la caracterización y definición del concepto AIE. También, la delimitación de los objetivos y contenidos de esta actividad en el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales en el sexto grado de la Educación Primaria y las condiciones objetivas y subjetivas que permiten concretarla. A continuación, se argumenta cada componente del referido sistema.

I. **Primer componente:** Objetivos de la AIE en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales.

Este es el de mayor jerarquía pues define las metas a cumplir, establece las máximas aspiraciones a lograr. Su función es orientadora puesto que, a la vez que permite seleccionar los contenidos, orienta hacia dónde dirigir la AIE en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los objetivos de la referida actividad tributan al cumplimiento del fin de la escuela primaria, así, contribuyen a enriquecer el modelo que rige el trabajo en este nivel educativo. El camino epistemológico seguido para determinarlos contempla el estudio de los establecidos en el Modelo de escuela primaria, y los inherentes a la asignatura Ciencias Naturales en correspondencia con la caracterización de la AIE que a continuación se realiza.[7]

1) Parte de la identificación y formulación de problemas docentes con la ayuda del maestro

Al igual que en la actividad científico-investigadora contemporánea, la AIE requiere de un intervalo de tiempo caracterizado por la actividad de estudio y la indagación en distintos contextos. En ocasiones debe partir de la asignación por el maestro de una tarea docente, previa presentación de una contradicción implícita en el contenido de la asignatura, lo cual conduce a una situación problémica y la posterior identificación de un problema docente, lo cual está en correspondencia con la teoría de la enseñanza problémica, los problemas deben ser expuestos en forma de preguntas sencillas que contengan el objetivo a lograr en la clase. Es preciso acotar que la identificación de contradicciones es un proceso estrechamente ligado a la experiencia y la creatividad del maestro.

2) Es un accionar colectivo, en el que se imbrica la actividad individual de cada escolar, dirigido a la solución del problema

En el Modelo de escuela primaria se plantea que toda actividad de aprendizaje debe encaminarse a lograr formas de trabajo colectivo que permitan el despliegue de acciones conjuntas por los escolares, o entre el maestro y los escolares, de modo que prime la interacción entre todos. Este rasgo toma en consideración el carácter de obra colectiva que caracteriza la actividad científico-investigadora y que por tanto debe reflejar la AIE, ello implica la combinación entre el trabajo individual, en pequeños grupos, y, de manera más general, con la totalidad de los escolares.

Es esencial que se produzca un proceso reflexivo encaminado a la búsqueda de vías de solución en el que se tanteen diferentes posibilidades. Para el logro de tal empeño se toman en cuenta las fuentes de información a las que puede acceder un escolar de sexto grado, tales como el libro de texto y las fuentes bibliográficas presentes en la biblioteca escolar, los softwares educativos, así como enciclopedias impresas y en soporte digital. Del contexto sociocultural pueden acceder a fuentes de la biblioteca pública que se adecuen al grado, la edad y a los contenidos que se estudian, así como a accidentes geográficos y ecosistemas de interés.[8]

3) Requiere de la inferencia de ideas nuevas en forma de suposiciones o ideas tentativas hacia la posible solución del problema (hipótesis) con ayuda del maestro

El proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales debe propiciar, con cierta frecuencia, que los nuevos conocimientos se elaboren a partir de la formulación de hipótesis. Estas pueden surgir en el proceso de comparación sucesiva que distingue el método científico en su proyección inductivo-deductiva, o mediante el uso de los modelos conocidos previamente y de analogías entre estos y los objetos que se estudian. Desde estas formas, el proceso de elaboración de hipótesis se aviene más a la situación social del



desarrollo de los escolares de sexto grado, que, sobre la base de sistemas de conocimientos científicos previos, como exige la vía hipotético-deductiva.

4) Se socializan las hipótesis elaboradas en cada grupo de trabajo y se deducen las consecuencias que de ellas se desprenden

Es importante que se socialicen las ideas elaboradas en cada grupo o equipo de trabajo. Este rasgo de la AIE está matizado por la existencia de conocimientos cotidianos alternativos, de modo que algunas deducciones pueden tener premisas no científicas. Estos tipos de conocimiento se forman en la actividad cotidiana de los escolares, en un contexto no escolarizado, pueden incluso formarse a partir de la simple transmisión de ideas por parte de coterráneos o de las personas mayores y ser parte de creencias. La cuestión que puede lastrar el adecuado desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje radica en que algunos se contraponen a los conocimientos científicos, y pueden manifestar resistencia al cambio.[9]

Por lo anterior este tipo de conocimiento puede perdurar, aun cuando el maestro, a través de sus clases, trasmita lo correcto desde el punto de vista científico. En consonancia con esta idea, se asume como una cuestión importante el diagnóstico de los conocimientos cotidianos de los escolares y delimitar los que pueden resultar alternativos a los científicos. De esta forma, su tratamiento es un elemento específico de la AIE; durante el proceso de búsqueda activa de información este tipo de conocimiento puede ser superado. El diagnóstico debe ser efectuado antes de impartir una unidad temática determinada, de manera que el maestro disponga de una valiosa información, que le servirá para prever posibles ideas hipotéticas.

En la Figura 2, se muestra el lugar que ocupan los conocimientos cotidianos, para el aprendizaje conceptual de Ciencias Naturales.

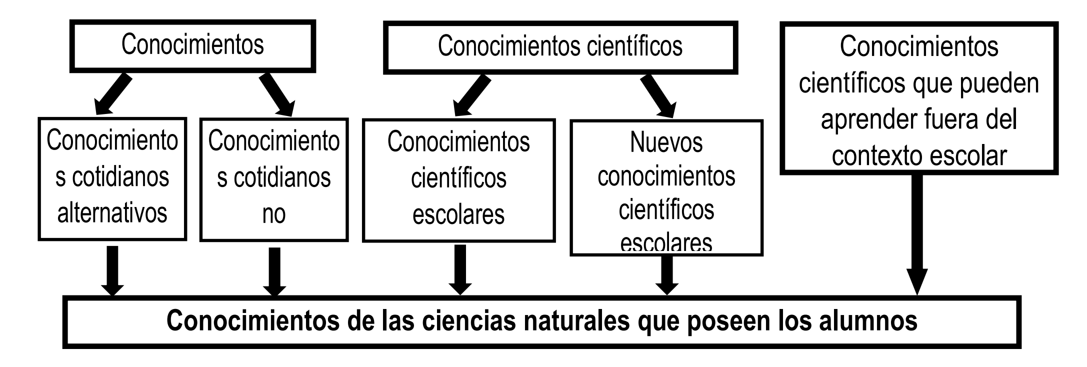


Figura 2. Representación de cómo están conformados los conocimientos de las ciencias naturales, tomado de [9].

La concomitancia de conocimientos científicos escolares, de conocimientos cotidianos no alternativos y de conocimientos cotidianos alternativos condiciona la existencia de hipótesis contrapuestas, de ahí que algunas pueden resultar adecuadas y otras no. El maestro debe guiar el proceso, de manera que los escolares asuman esta intención no como una competencia en que unos ganan y otros pierden, sino como un rasgo distintivo de la AIE.

Es conveniente la redacción de textos a modo de informes científicos escolares, contentivos de las ideas hipotéticas elaboradas, las deducciones realizadas sobre esa base y en caso necesario la reelaboración de las hipótesis menos adecuadas. Esto se realiza previa contrastación con la teoría precedente, para lo cual es necesario el estudio del libro de texto y otras fuentes, así como la redacción de conclusiones a partir de la deducción de consecuencias. Luego se elaboran textos científicos escolares que contienen esas ideas y se contrasta con la información científica al alcance de los escolares.[10]

5) Diseño de experimentos docentes como parte de la deducción de consecuencias

Lo esencial es que los escolares participen en esta acción, aun cuando sea un experimento demostrativo realizado por el maestro. Una idea fundamental es que el diseño de todo experimento docente de Ciencias Naturales incluye la previsión de las variables experimentales y el control de otros factores que puedan falsar el experimento, aspecto que contiene los medios necesarios, así como prever los posibles resultados. Se trata de diseños que pueden ser complejos si los hace el maestro de modo demostrativo, pero deben ser sencillos y mayormente cualitativos cuando los realizan los escolares bajo su guía.

6) Realización de experimentos y elaboración de informes científicos escolares de los resultados

Todo experimento docente, al igual que el experimento científico, requiere la elaboración de un informe contentivo del diseño experimental, de los resultados de las observaciones y/o mediciones, el procesamiento de la información, que se concreta como informe científico escolar. Este se elabora en forma expositiva o argumentativa, pues debe incluir las causas que originan el proceso o fenómeno investigado o aspectos esenciales de este. El trabajo con estos tipos de textos se jerarquiza en el segundo ciclo a través de la asignatura Lengua Española.

7) Socialización de los resultados

Los escolares, de modo individual o en pequeños grupos presentan el informe y defiendes sus ideas. Participan en conversatorios realizados por el maestro u otro miembro de la comunidad capacitado, en el que se incluya, de ser posible, una visión histórica de la formación de determinados conocimientos científicos. Consiste en la socialización de experiencias y defensa de ideas y puntos de vista, para lo cual es conveniente invitar algún miembro de la comunidad especialista en alguna rama de las ciencias, relacionada con los conocimientos abordados para dar alguna charla o conversatorio. Esto se realiza de manera planificada, en correspondencia con la edad de los escolares para que la terminología empleada sea suficientemente comprensible.

Resulta conveniente acotar que los hombres de ciencia consagran gran parte de su tiempo al estudio de teorías establecidas, a la elaboración de textos científicos, así como a su divulgación y socialización. La cultura científica que alcanzan se debe mayormente a un exhaustivo estudio de temas relacionados con su campo de acción. Por ello, la visión del científico asociada a la elaboración constante de hipótesis y el despliegue de la actividad experimental es una imagen errónea de la actividad científico-investigadora contemporánea. De esta idea se desprende que un aprendizaje productivo de Ciencias Naturales como AIE debe brindarle atención priorizada al estudio de los contenidos del grado, a la elaboración de fichas de contenido, a la redacción de informes científicos escolares, así como a su socialización y divulgación, sin dejar de atender, como momentos específicos, a la solución de problemas, la elaboración de hipótesis y la realización de experimentos previamente diseñados.

La AIE en el contexto de la asignatura Ciencias Naturales, en el sexto grado de la Educación Primaria, puede entenderse como un proceso dialéctico, sistemático y planificado de carácter sociocultural, guiado por el maestro, mediante el cual se logra la formación de conocimientos científicos escolares y habilidades intelectuales y prácticas, imbricados con las características esenciales de la actividad científico-investigadora contemporánea, que se avienen a la situación social del desarrollo de los escolares.

De los rasgos aportados se deriva el objetivo esencial de la AIE, a saber: contribuir con la formación de la concepción científica del mundo en los escolares de la Educación Primaria, a partir de un modo de actuación que les permita apropiarse de un sistema de conocimientos y habilidades de Ciencias Naturales, encaminado a explicar relaciones y aspectos esenciales dados entre los objetos, fenómenos y procesos naturales que estudian. Este objetivo demanda el cumplimiento de objetivos específicos que se derivan de las singularidades de la AIE, a saber:

- Identificar problemas docentes.
- Elaborar hipótesis escolares a partir de sus vivencias y conocimientos precedentes.
- Diseñar y realizar experimentos.
- Redactar informes científicos escolares de su actividad investigativa, a partir de textos argumentativos y expositivos.
- Argumentar y defender sus puntos de vista.
- Consultar distintas fuentes de información como parte del proceso de búsqueda del conocimiento.
- Utilizar aplicaciones informáticas para acceder a la información, así como para procesar y almacenar esta.
- Explicar las relaciones causales que se establecen entre objetos, procesos y fenómenos naturales.

La necesidad de contribuir al cumplimiento de los objetivos de la AIE exige la jerarquización de contenidos de Ciencias Naturales como parte de esta actividad, lo que conduce otro componente del sistema .

II. Segundo componente: Contenidos de la AIE en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales

Los contenidos de Ciencias Naturales como elementos intrínsecos a la AIE, en el sexto grado de la Educación Primaria se subordinan a los objetivos, el cumplimiento de estos está indisolublemente ligado a la apropiación de conocimientos y habilidades. La función de este componente es revelar qué se pretende formar y desarrollar desde la dimensión afectivo-cognitiva, se priorizan los siguientes:

Los conocimientos científicos curriculares de Ciencias Naturales: son los conocimientos de la asignatura que se plasman en el programa y forman parte de cada unidad temática que se trabaja en el curso. Para su formación se toma en consideración el papel que juegan las vivencias y los conocimientos cotidianos de los escolares, particularmente los alternativos.

Las habilidades intelectuales: son habilidades de carácter general, algunas de las cuales forman parte del contenido de otras asignaturas del currículo, entre ellas: observar, comparar, describir, identificar, explicar, definir conceptos, argumentar, reconocer, ejemplificar, modelar, clasificar, interpretar, valorar y localizar.

Las habilidades prácticas: constituyen habilidades específicas de Ciencias Naturales, se jerarquizan: manipular instrumentos ópticos de aumento, montar preparaciones microscópicas, realizar disecciones, diseñar experimentos y realizarlos, recolectar objetos naturales, determinar distancias y orientar sobre el terreno. Dentro de las habilidades prácticas se tienen en cuenta también otras utilizadas por otras asignaturas, tales como realizar dibujos, confeccionar gráficas y construir modelos.[3, 11]

Un contenido de esencia lo constituyen los rasgos de la AIE, que son las características esenciales, distintivas de esta actividad. El aspecto destacable de este contenido radica en su imbricación con los conocimientos y las habilidades de Ciencias Naturales del sexto grado, lo cual determina su articulación. Se considera en este trabajo que la apropiación de dichos rasgos es un elemento esencial durante el aprendizaje conceptual y procedimental. De esta manera, le aporta validez y coherencia interna al sistema, por esta razón se erige como su elemento dinamizador. Los contenidos de la AIE demandan la determinación de elementos que pueden incidir favorablemente en su adecuado despliegue, lo cual conduce al tercer componente.

III. Tercer componente: Diagnóstico de las condiciones para la AIE en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales

Se entiende como un diagnóstico integral y permanente, contentivo de un conjunto de acciones encaminadas a obtener información fidedigna del estado real de desarrollo de conocimientos y habilidades en los escolares, así como de las condiciones con que cuenta la escuela y el entorno comunitario para desplegar la AIE. Este diagnóstico permite determinar el nivel de cumplimiento de los objetivos que se proponen como parte de la referida actividad, su función es establecer el nivel de partida. Aporta información relacionada con los conocimientos y habilidades precedentes, la motivación hacia el estudio de contenidos de Ciencias Naturales, así como de los conocimientos cotidianos y vivencias positivas para el aprendizaje. En este sentido, se favorece la proyección del sistema de acciones a implementar como parte del trabajo sobre su zona de desarrollo potencial, implica la determinación precisa de hasta dónde se logra realizar una tarea y la forma de ejecutarla, facilita concebir y organizar el proceso a partir de las diferencias individuales de los escolares.

Dicho diagnóstico, además, prioriza la actualización de datos del entorno comunitario y de la institución escolar, lo que incluye centros laborales en los cuales se pueda obtener conocimientos relacionados con las ciencias naturales. Es importante además identificar personas especializadas en ramas de las ciencias que puedan aportar información relevante, a ello se suman datos sobre accidentes geográficos y ecosistemas cercanos a la escuela.

Las referencias que emanan de las fuentes de información mencionadas se complementan con lo que pueden aportar las presentes en la escuela, como enciclopedias impresas y en soporte digital, softwares, documentales, películas educativas, el libro de texto básico, y otros textos relacionados con las ciencias naturales. Es esencial que el maestro tenga disponible esa información, y como parte de su auto preparación la relacione con los contenidos de Ciencias Naturales inherentes a las distintas unidades temáticas.

El diagnóstico de las condiciones para la AIE guarda una relación de coordinación directa con los objetivos, pues la planificación de instrumentos para diagnosticar depende de los objetivos trazados y de los contenidos escogidos para lograr su cumplimiento. A su vez, guarda ese mismo tipo de relación con los contenidos de la AIE, pues estos se determinan en dependencia del desarrollo de conocimientos y habilidades.

De la interacción entre los tres componentes emerge la estructuración del contenido de Ciencias Naturales como AIE, lo cual no es más que establecer un modelo o esquema contentivo de la secuencia lógica, interrelación, agrupación o distribución de los fenómenos, propiedades, estructuras, funciones,



conceptos, leyes, relaciones, procedimientos y modos de actuación asociados a su construcción y apropiación, en función de criterios científicamente fundamentados. En consecuencia, se prevé el orden de las acciones que debe seguir el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales, bajo esta concepción.

En la Figura 3, se muestran las líneas metodológicas establecidas y la articulación entre las categorías didácticas argumentadas, las cuales contribuyen a la preparación de la asignatura desde una nueva perspectiva. No se explican tareas docentes o métodos de enseñanza-aprendizaje, queda esta cuestión a criterio de los lectores, los cuales deberán tomar en consideración las condiciones con las que cuentan para el desarrollo del referido proceso.

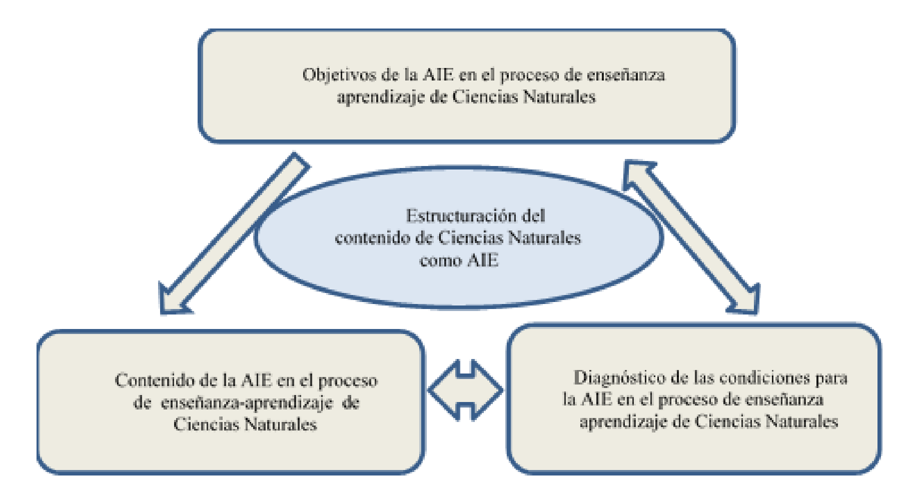


Figura 3. Relación objetivo-contenido-diagnóstico para la estructuración del contenido de Ciencias Naturales como AIE.

1 Línea metodológica de estructuración y planificación del contenido de enseñanza como AIE.

A través de esta línea metodológica se garantizan las condiciones necesarias para que el maestro organice y planifique el contenido de enseñanza de Ciencias Naturales en el sexto grado como AIE, por ello se establece una estructuración de este que responde a dichos rasgos, está conformada por los siguientes procedimientos metodológicos.

➢ **Procedimiento de determinación de los objetivos**

Acciones:

- ✓ Derivación gradual de los objetivos de la unidad didáctica.

Operaciones:

- ✓ Estudio de los objetivos del Modelo de escuela primaria, de los correspondientes al programa de la asignatura, de los inherentes a la unidad y de los establecidos para la AIE.
- ✓ Realización de un modelo apaisado que contenga la derivación gradual imbricando los correspondientes a la AIE.

Tabla 1. Ejemplo de derivación gradual de objetivos, con la inserción de los de la AIE.

Objetivos de la asignatura en el grado	**Objetivos de la unidad**	**Objetivos de la AIE**
▪ Contribuir a la formación de la concepción científica del mundo en los escolares, mediante un sistema de conocimientos y habilidades que le sirvan de base para: ▪ Reconocer las relaciones esenciales que existen entre objetos, procesos y fenómenos de la naturaleza. ▪ Explicar la diversidad y unidad de los organismos en la naturaleza.	▪ Identificar las características esenciales de las plantas con flores como organismos a partir de ejemplos dados. ▪ Reconocer la diversidad que las caracteriza. ▪ Describir las características esenciales de la organización y de las funciones de los órganos de una planta con flores y	▪ Identificar problemas docentes, a partir de contradicciones que emanen de contenidos inherentes a la organización interna del cuerpo de las plantas con flores y las funciones esenciales de sus órganos. ▪ Elaborar hipótesis escolares a partir de sus vivencias y

▪ Demostrar los conocimientos y ▪ las habilidades adquiridas acerca de la naturaleza al: ▪ Describir las características esenciales de la organización del cuerpo de seres vivos de mayor complejidad y explicar que estos funcionan como un todo en estrecha relación con el medio ambiente. ▪ Definir los conceptos organismo, organismo vegetal y organismo humano. ▪ Identificar a las plantas con flores y al hombre como ejemplos de organismos.	explicar que estas funcionen como un todo en estrecha relación con el medio ambiente. ▪ Definir el concepto organismo vegetal.	conocimientos precedentes, acerca de la organización y las funciones de las plantas con flores. ▪ Diseñar y realizar experimentos donde se expliquen las principales funciones de las plantas con flores. ▪ Elaborar informes científicos escolares de su actividad investigativa, a partir de textos argumentativos y expositivos. ▪ Defender sus puntos de vista. ▪ Consultar distintas fuentes de información como parte del proceso de búsqueda del conocimiento. ▪ Utilizar enciclopedias y softwares para acceder a la información, así como herramientas de Word y Power Point para procesar y almacenar esta.

- **Procedimiento de determinación de los contenidos.**

Acciones:

- ✓ Determinación de los conocimientos científicos curriculares de la unidad didáctica a partir de la derivación gradual de objetivos realizada.
- ✓ Estudio de los conocimientos científicos curriculares inherentes a la unidad didáctica. Profundización en otras bibliografías.

Operaciones:

- ✓ Clasificación de los conocimientos científicos curriculares desde su acercamiento a lo empírico o teórico (Tabla 2).

Tabla2. Ejemplos de conocimientos científicos curriculares y su clasificación desde los planos empírico y teórico.

Conocimientos empíricos	**Conocimientos teóricos con Referentes empíricos directos**	**Conocimientos teóricos con referentes Empíricos indirectos**	**Conocimientos teóricos sin Referentes empíricos directos**
La planta y sus partes	Unidad	Organismo	Organismo autótrofo
Raíz	Diversidad	Organismo vegetal	Organismo heterótrofo
Tallo	Importancia de las plantas. Necesidad de su protección	Nutrición	Organización interna del cuerpo de las plantas con flores
Hoja		Transpiración	Cambio químico

Flor		Respiración	Fotosíntesis

- ✓ Determinación de las habilidades intelectuales y práctica a desarrollar.
- ✓ Determinación de los rasgos de la AIE a desplegar.

- ➢ **Procedimiento de diagnóstico integral para el desarrollo de la AIE.**
  Acciones:

- ➢ Diseño de instrumentos para diagnosticar los conocimientos cotidianos alternativos.

Operaciones:

- ➢ Diseño de instrumentos que le permitan a los escolares aportar información acerca de los conocimientos cotidianos que tienen acerca de los objetos, procesos y fenómenos que van a estudiar.
- ➢ Elaboración de instrumentos de selección múltiple, estos se diseñan de forma que para cada contenido los escolares cuenten con un conjunto de ítems que contengan elementos de conocimientos científicos curriculares y de conocimientos cotidianos alternativos.
- ➢ Elaboración de instrumentos para diagnosticar el desarrollo de habilidades intelectuales. Se debe privilegiar el diseño de instrumentos que favorezcan la argumentación, la explicación, la comparación, entre otras, de procesos y fenómenos naturales.
- ➢ Elaboración de instrumentos para diagnosticar el desarrollo de habilidades prácticas. Es suficiente a tal efecto que el instrumento contenga preguntas sencillas, dirigidas a constatar la frecuencia con que los escolares han manipulado instrumentos ópticos como la lupa y el microscopio, así como a determinar si participan en el diseño de experimentos, en su montaje y realización, entre otros.
- ➢ Aplicación de los instrumentos diseñados.
  - ✓ Para aplicar los instrumentos se debe garantizar un clima psicológico favorable, este aspecto se favorece si el maestro concede el tiempo suficiente, de manera que los escolares no se sientan presionados, tampoco se deben sobrecargar con una cantidad excesiva de ítems. Se recomienda destinar varias sesiones de trabajo, hasta completar la información necesaria.
- ➢ Recogida de la información.
  - ✓ Para recoger la información, relacionada con los conocimientos, en particular los cotidianos alternativos, se deben tener en cuenta cuatro posibilidades: no responde; selecciona opciones relacionadas con conocimientos cotidianos alternativos y científico-curriculares; selecciona opciones relacionadas solo con conocimientos cotidianos alternativos y selecciona opciones relacionadas solo con conocimientos científicos curriculares, de igual manera se realiza con el desarrollo de habilidades intelectuales. Respecto a las habilidades prácticas, se tiene una idea de su desarrollo, tomando en cuenta la frecuencia con que utilizan los instrumentos ópticos y participan en el diseño, montaje y realización de experimentos.
- ➢ Estudio de los resultados.
  - ✓ Parte de un análisis cuidadoso de las respuestas dadas, después del cual se dispone de la información necesaria que, entre otros aspectos, permite prever la atención diferenciada a los escolares según sus potencialidades y debilidades. El maestro debe propiciar el acopio de información precisa acerca de los conocimientos cotidianos que se manifiestan, relacionados con los conocimientos científicos curriculares a trabajar. Se debe realizar un listado de conocimientos científicos curriculares logrados previamente, otro que refleje si se combinan rasgos de conocimientos cotidianos y científicos y otro que contenga solo los conocimientos cotidianos alternativos.

- ✓ El aspecto anterior es importante, puesto que determina la posterior proyección de las formas organizativas a emplear. El maestro, desde este diagnóstico, está en condiciones de programar la composición más efectiva de los equipos, dúos, tríos, entre otras formas, de manera que exista equilibrio y se favorezca la ayuda mutua que debe caracterizar la AIE. Desde la concepción vigotskiana que se asume esto se traduce en garantizar la activación sistemática de zonas de desarrollo próximo.

- ➢ Diagnóstico de las fuentes de información.
    - ✓ Las fuentes de información para el desarrollo de la AIE se clasifican en bibliográficas, tecnológicas, naturales y personales. Dentro de las bibliográficas se encuentran el libro de texto, enciclopedias, publicaciones infantiles, libros relacionados con las ciencias naturales, entre otras. Las tecnológicas están referidas a documentales, softwares educativos e instrumentos de laboratorio. Las naturales incluyen ecosistemas de interés, accidentes geográficos, ríos, lagunas, bosques, plantas y animales, entre otros. Las fuentes de información personales, como su nombre lo indica, incluye personas cuyo trabajo esté relacionado con alguna rama de las ciencias naturales que puedan aportar información. Esto determina que dentro de las fuentes se incluyan instituciones comunitarias cuyo objeto de trabajo esté relacionado con contenidos de esa materia. Se realiza antes de dar tratamiento a cada unidad temática, de manera que al concluir el curso escolar quede como una herramienta más que favorezca la auto preparación de los maestros. Este diagnóstico incluye las siguientes operaciones:
- ➢ Fuentes bibliográficas.
    - ✓ Para obtener la información necesaria acerca de las fuentes bibliográficas se procede a fichar los libros presentes en la biblioteca escolar que estén relacionados con temas específicos de la asignatura y se establece su relación con las unidades donde se trabajan, para garantizar este aspecto se sugiere recabar el apoyo de las bibliotecarias escolares. Un trabajo similar debe realizarse en la biblioteca pública. Los libros fichados estarán en correspondencia con la edad y el grado de los escolares, no es factible incluir fuentes bibliográficas que contengan elementos de difícil comprensión.
- ➢ Fuentes tecnológicas.
    - ✓ El diagnóstico de las fuentes tecnológicas de información no debe implicar un gran esfuerzo por parte del maestro, pues los documentales y softwares educativos son suficientemente conocidos por este. Sin embargo, se debe puntualizar de cada producto tecnológico los temas específicos que guardan relación directa con los contenidos del programa. Deben tomarse en consideración además los instrumentos de laboratorio de los que se dispone. Como parte de esta acción el área de Ciencias Naturales debe ser enriquecida a partir de las especificidades de la unidad a estudiar, aspecto que se exige como parte del desarrollo del programa. De esta manera, por poner un ejemplo, al tratar la unidad “Las plantas con flores” se incluyen el microscopio, la lupa, agujas enmangadas, cuchillas, pinzas, germinadores, plantas en macetas al natural, entre otros.[12]
- ➢ Fuentes naturales.
    - ✓ El diagnóstico de las fuentes naturales de información, como accidentes geográficos y ecosistemas que pueden formar parte de ríos, lagunas, bosques, entre otros, parte de su ubicación geográfica. Para facilitarlo se puede confeccionar un mapa o croquis de la localidad, donde el punto de referencia central es la escuela, así, se ubican los lugares de interés, los cuales deben ser visitados previamente por el maestro, estas visitas posibilitan identificar los objetos de los cuales se puede obtener información. Las plantas se clasifican por su nombre común, y se hace una caracterización sencilla de aquellas que tienen utilidad directa para la vida del hombre. De forma similar se procede

con animales y los hongos, de ser posible. Por último, se establece correspondencia entre estas fuentes y las unidades temáticas en las cuales se aborda su estudio.

- Fuentes personales.
  - ✓ Necesario resulta también identificar personas que puedan aportar información, son las llamadas fuentes personales de información, a las cuales se contacta previamente para garantizar su ayuda en caso necesario.
  - ✓ Se precisa su especialidad y se ficha la relación que se establece entre sus conocimientos en determinada rama de las ciencias naturales, y la unidad o unidades del programa en las que se abordan. Con este mismo fin se realizan visitas a instituciones comunitarias de interés para el desarrollo de la AIE, como laboratorios, consultorios, dependencias del CITMA, entre otros. Como resumen debe quedar un fichaje de contenidos que pueden ser objeto de investigación y su relación con temáticas específicas del programa.

- **Procedimiento de imbricación del contenido de Ciencias Naturales con los rasgos que distinguen la AIE.**

Este procedimiento resume cómo se estructura el contenido de Ciencias Naturales desde una perspectiva investigativa, través de él se concreta la imbricación coherente de dicho contenido con los rasgos de la AIE.

Acciones:

- ✓ Imbricación, en el análisis científico-metodológico de la unidad a trabajar, de los conocimientos científicos curriculares con los rasgos de la AIE.

Como resultado del procedimiento establecido el maestro cuenta con un listado de los conocimientos a formar y las habilidades a desarrollar en la unidad didáctica. También cuenta con los rasgos que caracterizan la AIE, los cuales no se realizan en una clase, sino en cada sistema de clases o en la unidad didáctica como un todo, de manera que en una clase podrá implementar uno o varios, en correspondencia con el diagnóstico grupal.

Operaciones:

- ✓ Determinación de los rasgos de la AIE que se jerarquizan en cada clase.
- ✓ Elaboración de un modelo apaisado con los conocimientos científicos curriculares de la unidad y los rasgos de la AIE que se privilegian al tratar cada uno.

Una vez lograda esta articulación es preciso buscar las formas más adecuadas para llevar a vías de hecho la AIE, lo que demanda por parte de los escolares y del maestro, de su ejecución como continuidad lógica. Línea metodológica ejecución del aprendizaje como AIE. El objetivo de esta línea es, como su nombre lo indica, desplegar en la práctica pedagógica la AIE.

- **Procedimiento de elaboración de los sistemas de tareas docentes.**

  - ✓ Tomando como premisas el resultado del procedimiento 1.4, el maestro elabora el sistema de tareas.

Acciones:

  - ✓ A partir del modelo apaisado con los conocimientos científicos curriculares de la unidad y los rasgos de la AIE que se privilegian al tratar cada uno de ellos, se elaboran tareas que correspondan a ambos criterios.

Operaciones:

- ✓ Selección de contradicciones implícitas en el contenido de enseñanza para la creación de situaciones problémica que deben ser adecuadas a la experiencia, o sea, a la vida cotidiana de los escolares.
- ✓ Determinación previa del o de los problemas docentes que pueden ser identificados por los escolares. Es conveniente prever diversas formulaciones.
- ✓ Seleccionar los métodos de enseñanza-aprendizaje a implementar.
- ✓ Elaborar tareas docentes, que imbriquen en su estructura didáctica rasgos de la AIE.

Basado en los componentes descritos se obtienen los resultados de la aplicación de la técnica de observación de las actividades que realizan los profesores en su desempeño en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales a estudiantes de sexto grado de educación primaria, con el fin de evaluar la estructuración de contenidos de la asignatura referida. De acuerdo con el marco de trabajo definido en la figura 1, y obtenidos los datos se procede con la neutrosificación.[13]

La Nuetrosoficación se realiza desde los datos obtenidos, con el fin de definir las variables y valores lingüísticos, así como la función de pertenencia para realizar la Nuetrosoficación. Las variables lingüísticas que se identificaron son los componentes que sostienen el proceso de AEI relacionado con las acciones de cada componente.

Al aplicar las reglas de inferencia neutrosófica se establece una categorización, es decir, la posibilidad de detectar cierto tipo de patrón de comportamiento, en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales. Esta regla se basa en la técnica de observación de las actividades que realizan en el proceso de enseñanza – aprendizaje con la asignatura de Ciencias naturales desde una estructuración de contenidos, basada en los tres componentes descritos.

El modelo neutrosófico propuesto, obedece a un tipo de estructura que se modela con base a la definición de un conjunto de reglas de la forma:

$$Si\ X1 = A1\ y\ X2 = A2\ y \ldots\ldots.\ y\ Xn = An\ Entonces\ Z = B.$$

Donde; tanto los valores de las variables lingüísticas del antecedente $(X1, X2, \ldots Xn)$ y del consecuente (Z) son conjuntos neutrosóficos, en esencia, resultados lingüísticos con una semántica asociada.

La De – Nuetrosoficación realiza el proceso de adecuar los valores neutrosóficos generado en la inferencia, en este proceso se utiliza el método de membresía del medio del máximo [13]. Con la De – Nuetrosoficación se determina el valor y' para la variable de salida, la cual tiene un máximo en su función de pertenencia B', si hay más de un valor máximo en la función de pertenencia se toma el promedio de ellos.[14]

3 Resultados

De acuerdo con el modelo propuesto en la Figura 1, se obtiene de la fase de recopilación de datos los resultados que se muestran en la Tabla 3.

Componente I	Componente II	Componente III
4	5	2
5	7	1
2	3	4
6	8	5
7	7	2
6	5	6
7	9	8
9	9	8
9	2	10

5	5	14
60	60	60

Tabla 3. Resultados obtenidos al aplicar la técnica de observación en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales, a través de los componentes propuestos para la elaboración de los contenidos. **Fuente**: Elaboración propia.

En el proceso de Nuetrosoficación se identificaron las siguientes variables lingüísticas:

componente I: REAL
componente II: REAL
componente III: REAL

NEUTROZOFY
TERM CI := (0.85, 0) (0.9, 1) (1, 1)
TERM CII := (0.4, 0) (0.45, 1) (0.55, 1) (0.55, 0)
TERM CIII := (0.5, 0) (0.55, 1) (0.75, 1) (0.8, 0)

En la inferencia de reglas neutrosóficas se consideraron los 3 componentes y los 3 valores lingüísticos (muy bajo, bajo, medio). Posteriormente se llevó a cabo el proceso de Des – Nuetrosoficación.

Para realizar la Des – Nuetrosoficación se usa el centro de gravedad, el que implica, el valor a obtener para los componentes definidos en el proceso de estructuración del contenido, para la enseñanza de la asignatura de Ciencias Naturales, este proceso ubicó el componente I como el centro de gravedad y se obtuvo mediante términos lingüísticos el siguiente resultado:

DES-NEUTROSIFICACIÓN Componente_I
TERM mb := (0.3, 1) (0.4, 1) (0.45, 0);
TERM ba := (0.4, 0) (0.45, 1) (0.5, 1) (0.55, 0);
TERM me := (0.5, 0) (0.55, 1) (0.75, 1) (0.8, 0);
TERM al := (0.75, 0) (0.8, 1) (0.85, 1) (0.9, 0);
TERM ma := (0.85, 0) (0.9, 1) (1, 1);
METHOD : COG;
DEFAULT := 0.3;
RANGE := (0.3 .. 1);

Basado en el resultado obtenido, en la Tabla 4, se muestran un resumen de los objetivos de mayor incidencia que tributan en las AIE que benefician el proceso de enseñanza – aprendizaje de la signatura de Ciencias Naturales, lo que favorece al enriquecimiento del modelo que rige el trabajo en este nivel educativo.

Componente I	Grado de pertenencia del tipo de aprendizaje
Identificación y formulación de problemas docentes	Alto
Inferencia de ideas nuevas	Alto
Socialización de hipótesis elaboradas en cada grupo de trabajo y se deducen las consecuencias que de ellas se desprenden	Muy Alto
Diseño de experimentos docentes	Muy Alto
Realización de experimentos y elaboración de informes científicos	Medio
Realización de experimentos y elaboración de informes científicos escolares de los resultados	Alto
Socialización de resultados	Medio

Tabla 2. Resumen Comparativo de los objetivos del componente I para la estructuración del contenido de Ciencias Naturales en la Educación Primaria. **Fuente**: Elaboración propia.

Conclusiones

La AIE para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales en la Educación Primaria, se erige como una necesidad en las actuales condiciones de desarrollo científico-técnico para fortalecer la independencia cognoscitiva de los escolares y, de esta manera, convertirlos en protagonistas de dicho proceso. En la proyección de la AIE la tríada objetivo-contenido-diagnóstico reviste especial significado, tomando en consideración que su interacción sistémica da lugar a una estructuración del contenido potenciadora del proceso de búsqueda activa de los conocimientos. La práctica pedagógica se enriquece, al contar el maestro con una forma novedosa y sencilla de darle tratamiento científico metodológico a la asignatura, dentro de este, la derivación gradual de objetivos, y la imbricación de los contenidos científicos curriculares de Ciencias Naturales con los rasgos de la AIE reviste especial relevancia.

Se realizó una identificación de los componentes necesarios para la estructuración del contenido de las Ciencias Naturales, donde se utilizó un modelo neutrosófico que permitió clasificar los objetivos de mayor incidencia en la estructuración de contenidos y que son favorables para el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales.

Referencias

[1] Manassero, M., A. Vázquez, and J. Acevedo, *Cuestionario de opiniones sobre ciencia, tecnologia i societat (COCTS)[Views on Science, Technology, and Society Questionnaire]. Princeton, NJ: Educational Testing Service*. 2003, Consultado 12/12/2005 en http://www. ets. org/testcoll.

[2] Ricardo, J.E., et al., *Neurociencia cognitiva e inteligencia emocional. La gestión pedagógica en el contexto de la formación profesional.* Revista Didasc@ lia: Didáctica y Educación. ISSN 2224-2643, 2017. **7**(4): p. 207-214.

[3] VÁZQUEZ, M.L., N.B. HERNANDEZ, and F. SMARANDACHE, *MÉTODOS MULTICRITERIOS PARA DETERMINACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA GESTIÓN PÚBLICA Y EL ANÁLISIS DE LA TRASPARENCIA*. Infinite Study.

[4] Von Altrock, C., B. Krause, and H.-J. Zimmermann. *Advanced fuzzy logic control technologies in automotive applications*. in *[1992 Proceedings] IEEE International Conference on Fuzzy Systems*. 1992. IEEE.

[5] Zadeh, L.A., *Fuzzy logic, neural networks, and soft computing*, in *Fuzzy Sets, Fuzzy Logic, And Fuzzy Systems: Selected Papers by Lotfi A Zadeh*. 1996, World Scientific. p. 775-782.

[6] Smarandache, F., *Neutrosophic set–a generalization of the intuitionistic fuzzy set.* Journal of Defense Resources Management (JoDRM), 2010. **1**(1): p. 107-116.

[7] Hernández, N.B., et al., *Validation of the pedagogical strategy for the formation of the competence entrepreneurshipin high education through the use of neutrosophic logic and Iadov technique.* Neutrosophic Sets & Systems, 2018. **23**.

[8] Oramas, M.S. and J.Z. Toruncha, *Hacia una didáctica desarrolladora*. 2002: Pueblo y Educación.

[9] Hernández, N.B., et al., *COMPETENCIA DE EMPRENDIMIENTO COMO SUSTENTO DE LA FORMACIÓN INTEGRAL E INSERCIÓN SOCIAL DEL ESTUDIANTE COMPETENCIA DE EMPRENDIMIENTO, FORMACIÓN INTEGRAL E INSERCIÓN SOCIAL.* Revista Órbita Pedagógica ISSN. **2409**: p. 0131.

[10] Estupiñán Ricardo, J., et al., *Sistema de Gestión de la Educación Superior en Ecuador. Impacto en el Proceso de Aprendizaje.* Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2018.

[11] Vázquez, M.L., et al., *Facebook como herramienta para el aprendizaje colaborativo de la inteligencia artificial.* Didasc@ lia: Didáctica y Educación, 2018. **9**(1): p. 27-36.

[12] Hernandez, N.B. and J.E. Ricardo, *GESTIÓN EMPRESARIAL Y POSMODERNIDAD*. Infinite Study.

[13] Hernandez, N.B., M.B.R. Cueva, and B.N.M. Roca, *Prospective analysis of public management scenarios modeled by the Fuzzy Delphi method.*

[14] Hernández, N.B., R.O. Guerrero, and W.A. Quiñonez, *UNIVERSIDAD Y PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA EN EL ECUADOR.* Revista Didasc@ lia: Didáctica y Educación. ISSN 2224-2643, 2016. **7**(2): p. 171-180.





Análisis neutrosófico del trabajo correctivo-compensatorio en escolares con necesidades educativas para el proceso de enseñanza-aprendizaje

Jorge Luis Reyes López[1], Ricardo González Labrada[2]

[1]Profesor asistente. Universidad de Holguín. Cuba. E-mail: jreyesl@uho.edu.cu
[2]Profesor instructor. Cuba. E-mail: rgonzalezl@uho.edu.cu

Resumen: El perfeccionamiento continuo del sistema educativo convoca a elevar la preparación profesional pedagógica de los docentes, para dirigir con eficiencia el proceso correctivo-compensatorio de los defectos y trastornos de los escolares que presentan dificultades en el aprendizaje y otras desviaciones en el desarrollo; que se incluyen en el concepto de necesidades educativas especiales. En el presente artículo se tratan algunas consideraciones teóricas relacionadas con los fundamentos de la labor correctiva y compensatoria desde referentes de la Escuela Histórico-Cultural, que pueden resultar útiles a los docentes durante la práctica pedagógica en el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por tal motivo el objetivo del presente trabajo es analizar el trabajo correctivo-compensatorio en escolares con necesidades educativas para un correcto proceso de enseñanza-aprendizaje. Para tal fin se hace uso de la Neutrosofía y en particular de la lógica compensatoria neutrosófica, la cual contribuye al análisis de los resultados cualitativos del trabajo correctivo-compensatorio en escolares con necesidades educativas para el proceso de enseñanza-aprendizaje

Palabras Claves: Corrección, compensación, estimulación, desarrollo, Lógica Compensatoria Neutrosófica

1 Introducción

Como parte del perfeccionamiento constante de la educación se vislumbra la posibilidad de lograr, cada vez más, un proceso formativo en el contexto de la Educación Primaria dirigido a satisfacer las necesidades educativas especiales que presentan los escolares.

Para enfrentar este reto se requiere lograr una elevada preparación profesional pedagógica de los maestros, para encausar con efectividad el proceso de corrección y compensación de los trastornos y deficiencias de los escolares que evidencian dificultades en el aprendizaje y otras manifestaciones de desviación en su desarrollo.

Desde una posición optimista se puede afirmar que es posible dirigir el proceso de enseñanza - aprendizaje y a la vez realizar una efectiva labor correctiva y compensatoria de los procesos cognoscitivos de los escolares en las escuelas, al reconocer que en toda actividad profesional pedagógica es sustancial la comprensión y actitud del educador con respecto al sujeto que enseña y educa.

Para el logro de una comprensión y actitud adecuada de los educadores, se requiere de un proceso de compensación, para ello existe un sustento importante en el área de la pedagogía y que constituye una línea transversal de todas las ramas derivadas de dicha ciencia, dicho sustento es la Teoría Histórico Cultural del psicólogo Lev Semionovich Vigotsky, el cual, desde sus aportes a la Psicología Evolutiva, afirmó que el defecto es fuente del desarrollo, que en el defecto subyacen las fuerzas para vencerlo[1].

Desde la perspectiva de la labor profesional pedagógica se debe reconocer que una interrupción del desarrollo se puede convertir en una vía de potenciación, pues la discapacidad en una persona moviliza sus fuerzas para adaptarse y desarrollarse. Las consideraciones vigotskianas expresadas como ley aplicable a la biología y a la psicología del organismo acentúan que la influencia del defecto es doble y contradictoria: por una parte, el defecto debilita el organismo, arruina su actividad, es una minusvalía y por otra, precisamente porque el defecto dificulta y altera la actividad del organismo, este sirve de estímulo para el desarrollo elevado de otras funciones y lo incita a realizar una actividad intensa, la cual podría compensar la deficiencia y vencer las dificultades.

Esta ley plantea en su esencia que la minusvalía del defecto se convierte en incentivo de compensación. En este sentido, en el tratamiento de este tema se describen algunos conceptos de la compensación [2], entre los que se pueden desatacar los siguientes:

"… complejo y variado proceso de reestructuración de las funciones del organismo en caso de trastornos o pérdidas de cualesquiera de ellas, a causa de enfermedades padecidas o de lesiones traumáticas".

"… el proceso particular del desarrollo en el cual se forman los nuevos sistemas dinámicos de reflejos condicionados; surgen diferentes formas de sustituciones y tienen lugar la corrección y restablecimiento de

las funciones alteradas o poco desarrolladas, se forman los modos de acción y la apropiación de la experiencia social, se desarrollan las capacidades físicas y mentales y la personalidad en su conjunto".

La compensación, entendida como un complejo mecanismo de interconexión, restablecimiento o sustitución de las funciones afectadas, pérdidas o alteradas del organismo, por parte de los analizadores y estructuras conservadas, regulado por el sistema nervioso, es un reflejo de la capacidad del cerebro de reestructurarse. En este sentido, si en una persona, por una determinada causa, se le afecta un oído, por un proceso compensatorio del organismo el otro oído comienza a asumir la función de ambos y ocurre un cambio funcional cualitativamente superior (el oído que conserva la función se convierte en un órgano compensador). La pérdida de la audición impulsa a buscar y elegir alternativas de funcionamiento. Así ocurre por lo general en otros órganos en los que se muestra simetría bilateral, es decir, órganos pares

Vigotsky, hace alusión a dos tipos de compensación: directa u orgánica, e indirecta o psíquica. La compensación directa ocurre por la ablación de los órganos pares. Por la ablación de un pulmón, el otro se desarrolla de un modo compensador y ocupa la función del órgano enfermo. La compensación indirecta ocurre cuando la compensación directa es imposible y el sistema nervioso central, y el aparato psíquico del hombre, asumen la tarea al crear en el órgano enfermo o deficiente una superestructura protectora de las funciones psíquicas superiores que garantizan su trabajo. La compensación se fundamenta en el flujo de energía en el organismo. Esto implica que, si se afecta un analizador, entonces la energía se redistribuye y los demás analizadores obtienen una energía que les permite compensar el déficit inicial.

Es conocido que, en la educación de los sujetos con necesidades educativas especiales con un defecto físico, la labor profesional se apoya en la compensación indirecta o psíquica porque la compensación directa orgánica, por ejemplo, de la ceguera y la sordera, entre otras deficiencias, no es posible. En el proceso de compensación social, desde las concepciones actuales de la Pedagogía Especial, las potencialidades latentes en un sujeto constituyen el sustento para la corrección de las deficiencias en el que acontece el enlace entre sistema dañado–sistema conservado, analizador afectado–analizador conservado. Existe una opinión interesante de neuro científicos, que puntualizan la importancia de la detección y atención precoz de los trastornos, porque, por poner un ejemplo, en el caso de pérdida auditiva, de realizarse un implante coclear tardíamente, se corre el riesgo de que este no sea efectivo, como consecuencia de haber ocurrido una reorganización cerebral antes de dicho implante.

Relacionado con lo anterior, resulta pertinente recordar que el sistema nervioso funciona como un todo integrado independientemente de que hay estructuras que tienen funciones específicas. El hemisferio izquierdo está más relacionado con aspectos lógicos y el hemisferio derecho asume funciones relacionadas con las emociones y los sentimientos. Relacionado con esta idea, se plantea que el concepto de dominancia cerebral ha sido sustituido por el concepto de hemisferio con especialización complementaria. Se puede afirmar entonces que ninguna función vital del hombre es privativa de una zona, o de un área aislada del cerebro [2]

Entre los partidarios del enfoque de la mente bilateral, se destacan autores, los cuales mayormente coinciden en reconocer la importancia de la escuela, para lograr que los estudiantes aprendan con todo el cerebro mediante el uso flexible de los dos hemisferios. Así, una especial atención merece todo lo concerniente a las posiciones neuro - científicas, las cuales afirman que el cerebro posee plasticidad neuronal. Esta plasticidad conlleva a considerar que el cerebro se puede moldear. Se hace referencia al concepto de plasticidad neuronal para describir los cambios que ocurren en las neuronas y sus redes en respuesta a estímulos ambientales, tareas físicas o mentales, y lesiones del sistema nervioso. Se ha comprobado que las distintas partes del cuerpo humano no están representadas en áreas exclusivas para cada función, sino que existen millones de neuronas en un área dada, organizadas como una red en la que una neurona cumple una función, en dependencia de su conexión temporal con otras. [3]

Se debe recordar que las neuronas se integran en un sistema, cuando comienzan los impulsos nerviosos de manera sincronizada. Es decir, todas las neuronas de un área se encuentran interconectadas, aunque sólo funcionan en un momento determinado aquellas neuronas que se conectan a una red activada por un estímulo externo. Así se explica por qué cuando se pierden neuronas, otras distantes y no dañadas o afectadas, conectadas al circuito dañado por la lesión, pueden asumir esa función a partir de una

estimulación y entrenamiento. Uno de los fenómenos asociados a la plasticidad es la capacidad de supervivencia de las neuronas (hay áreas que dejan de funcionar temporalmente pero no mueren, y posteriormente se reactivan).

Otros fenómenos son las modificaciones en la eficacia de la sinapsis, la aparición de nuevas conexiones (sinaptogénesis) en respuesta a la alteración de una red dañada, y la capacidad de regeneración de las prolongaciones de las neuronas. Eso permite comprender cómo se puede recupera una función después de una lesión cerebral. En este sentido, se reafirma la teoría neuro psicolinguística de Luria [2], denominada Teoría de los Tres Bloques Funcionales, en la que se expone la concepción de un cerebro humano que funciona como un sistema de bloques, donde cada uno de ellos cumple una función determinada que hace posible el análisis, la síntesis y la regulación del comportamiento.

El autor le concede una notable importancia al factor social, como premisa de la actividad consciente y grado superior de desarrollo de la Psiquis. De acuerdo con la precisión anterior, desde el plano psicológico se revela la significación de la influencia de la escuela y los educadores en el aprendizaje y el desarrollo de los sujetos, al reconocerse que el hombre está mediatizado por la cultura. La actuación profesional de los docentes y especialistas que estudian y educan a sujetos con desviaciones en el desarrollo, ha de concebirse sobre la base de la estimulación de la compensación y en la dirección de actividades docentes, extra docentes y extraescolares, con propósitos correctivos estimuladores. La Pedagogía Especial asume la corrección como un proceso que consiste en eliminar, disminuir y atenuar los defectos y trastornos en el orden clínico, pedagógico y social de los sujetos con determinadas desviaciones en su desarrollo.[4]

La corrección y compensación de los defectos y trastornos es un principio cardinal de la Pedagogía Especial, que requiere un adecuado cumplimiento por parte de docentes y especialistas, para propiciar el desarrollo integral de los sujetos con desviaciones en el desarrollo. Esto implica la relación entre la corrección y la compensación en las distintas actividades docentes y educativas. Desde esta perspectiva se debe precisar que la mejor corrección resulta de una eficiente estimulación de las funciones.

El trabajo correctivo compensatorio puede entenderse como un proceso dinámico y complejo en la dirección de acciones y actividades docentes, extra docentes y extraescolares que se realizan con los sujetos que presentan desviaciones en el desarrollo, con el propósito de estimular la sustitución, reestructuración de funciones afectadas o dañadas y eliminar o atenuar los defectos y trastornos, mediante el empleo de métodos y procedimientos especializados. En la labor profesional, el conocer los defectos primarios, secundarios, terciarios…; es una premisa para la dirección del proceso de corrección y compensación. En este sentido, se comparte el criterio que, en el caso de las discapacidades visuales, lo primario es la falta de visión, lo secundario es la dificultad para orientarse y lo terciario son las dificultades motrices, entre otras consecuencias derivadas.

En relación con lo anterior, los sujetos sordos el defecto primario es la lesión auditiva, el secundario es la dificultad para comunicarse, la mudez, y los defectos terciarios son las deficiencias en el desarrollo del pensamiento, en los procesos afectivos. Se conoce que en los retrasados mentales el defecto primario es el déficit intelectual, determinado por la lesión orgánica en el cerebro, los defectos secundarios son las insuficiencias en la esfera volitiva, los terciarios están constituidos por las dificultades en el desarrollo de los procesos cognoscitivos.

Desde la perspectiva de la corrección cabe preguntarse: ¿Cuál debe ser el camino desde el desarrollo de las funciones psíquicas primarias, o desde las funciones psíquicas superiores? En este sentido, las funciones psíquicas de carácter primario, como las sensaciones y las percepciones "más cercanas" a la biología de los sujetos, constituyen la base para el desarrollo de las funciones psíquicas superiores: la memoria intencional, la atención voluntaria y el pensamiento lógico, entre otras, "más cercanas al plano social".

Una tentativa de respuesta a la interrogante planteada, convoca a considerar la ley genética fundamental planteada por Vigotsky, en la fundamentación del origen social de las funciones psíquicas superiores. Primero la función psíquica surge en el plano externo, social o inter psicológico, y luego mediante un proceso de apropiación activa el sujeto la hace suya en el plano interno o intra psicológico. Esta posición permite precisar que la estimulación de los procesos cognoscitivos y afectivo-volitivos en los sujetos, ha de seguir el camino en el que se transite desde el plano interpsicológico al plano intrapsicológico. Cabe

puntualizar, que el desarrollo de las funciones psíquicas superiores no surge como resultado exclusivo de la maduración de las estructuras cerebrales, se forman como resultado del aprendizaje, la educación y la experiencia social, lo cual resulta válido para los procesos correctivos y compensatorios.

Al asumir como referente teórico-metodológico los fundamentos de la Teoría Histórico-Cultural, se propone la aplicación e interrelación de la ley de la doble formación de las funciones psíquicas superiores o ley genética fundamental, el concepto “zona de desarrollo próximo” y la mediación. En estos procesos juega un significativo rol el docente, como mediador trascendental durante el aprendizaje y el desarrollo de los sujetos, a través de la dirección especializada de los procesos correctivos compensatorios. Estas consideraciones llevan a formular otra interrogante: ¿Es probable organizar la actividad correctiva y compensatoria, al margen del desarrollo integral de la personalidad de los sujetos? Definitivamente no, la labor correctiva y compensatoria como actividad esencial en los escolares con necesidades educativas especiales, posee como propósito el desarrollo de la actividad cognoscitiva y la formación de una personalidad integral, por ende, la incorporación social fructífera y feliz.

Es oportuno agregar, que durante las actividades correctivas compensatorias con los sujetos que presentan necesidades educativas especiales, los educadores han de influir de modo integrado y en vínculo estrecho con el desarrollo de los procesos cognoscitivos y los componentes afectivo-motivacionales en el desarrollo integral de la personalidad. De acuerdo con esta idea, en investigaciones de la esfera afectivo-emocional, se parte del postulado que: las necesidades, emociones y sentimientos se desarrollan por las mismas leyes generales por medio de las cuales se desarrollan todos los procesos y funciones psicológicas [5].

En consecuencia, con el criterio vigotskiano que cualquier defecto se debe analizar en relación con el sistema nervioso, el aparato psíquico del sujeto, el contexto y la situación social del desarrollo del sujeto, es oportuno analizar cómo deben transcurrir los procesos correctivo-compensatorios en escolares con discapacidades intelectuales y sensoriales. El alcance del trabajo correctivo compensatorio de los escolares con retraso mental, en sus líneas generales, está determinado por la posibilidad de estimular todas las áreas del desarrollo desde las más tempranas edades y en todas las oportunidades y contenidos de la vida cotidiana en distintos contextos, propiciar el autovalidismo, la independencia a través de la dependencia (guía, ayudas de los adultos), y estimular el desarrollo del lenguaje, entre otros, dada su influencia en el desarrollo de los demás procesos cognoscitivos.

Acerca de la labor interventiva con retrasados mentales Vigotsky 1989, afirma que la estimulación sensorial acentúa el defecto. Este psicólogo asevera que “Precisamente porque el niño retrasado mental llega con dificultad a dominar el pensamiento abstracto, la escuela debe desarrollar esta capacidad por todos los medios posibles… La tarea de la escuela, en resumidas cuentas, consiste no en adaptarse al defecto, sino vencerlo. El niño retrasado mental necesita más que el normal que la escuela desarrolle en él los gérmenes del pensamiento…” [1]. En otras desviaciones en el desarrollo cabe el análisis y la reflexión de si en el sordo la tarea fundamental es facilitarle el desarrollo del lenguaje, o el uso de la modalidad gestual, y si en un sujeto ciego la función formativa debe dirigirse al desarrollo de los analizadores conservados y compensadores para mejorar el tacto, la orientación y la movilidad, o la labor pedagógica hay que dirigirla al desarrollo del lenguaje para incentivar las relaciones sociales del sujeto con deficiencias visuales.[6]

En todos los casos, una condición primordial para la dirección de los procesos correctivos y compensatorios es el dominio de la historia personal del sujeto, la situación social del desarrollo en la etapa y la estructura del defecto o del desarrollo. La compensación depende además de algunas condiciones, en la literatura consultada se refieren las siguientes: etiología del defecto, momento de aparición del defecto, carácter del defecto, grado de profundidad del defecto, las condiciones sociales, el sistema organizado de educación, y el momento de las influencias pedagógicas. Si una persona con discapacidad visual, a través de un mecanismo de compensación desarrolla el tacto, si en el sordo se sustituye la modalidad auditiva por la modalidad visual, entonces la labor pedagógica especial debe dirigirse a estimular la compensación y movilizar la actividad de los sujetos, encaminada a la corrección de los procesos y funciones psíquicas, particularmente de los procesos cognoscitivos. En dicha labor, un lugar preponderante lo ocupa la estimulación de las funciones psíquicas superiores.[7]

Durante la actividad profesional correctivo-compensatoria debe enfatizarse en el desarrollo del lenguaje y el pensamiento, por su influencia en la actividad productiva y en el proceso de socialización. Resulta necesario puntualizar que, unido a la aplicación de los métodos de dirección del aprendizaje, de educación y corrección; la palabra alentadora del educador, el trato afectuoso y amable, el respeto a la personalidad, la aceptación de la diferencia, la consideración del ritmo y la manera particular de aprender de cada uno, son significativos en la estimulación del desarrollo.

Basado en lo antes referido se utiliza la Lógica Compensatoria Neutrosófica, para abordar con mayor solidez los términos lingüísticos que se derivan del trabajo correctivo-compensatorio en escolares con necesidades educativas, en aras de apoyar la toma de decisiones para un efectivo proceso de enseñanza-aprendizaje en estos estudiantes. La Lógica Compensatoria Neutrosófica provee de modelos lingüísticos que expresan a través de proposiciones lógicas la traducción de frases ambiguas al estilo coloquial según refieren [8].

Esta técnica se ha convertido un área de aplicación favorable para las aplicaciones de apoyo a la toma de decisiones, con una elevada capacidad práctica. Ella compone un nuevo sistema multi - valente, que rompe con la Matemática tradicional, para lograr un comportamiento semántico mejor que el de los sistemas clásicos[9].

Esencialmente la Lógica Compensatoria Neutrosófica posee entre sus propiedades, que es sensible ante cambios en los predicados básicos, interpretable de acuerdo a escalas categóricas de veracidad, contribuye a la compensación de los valores de los predicados básicos con otros, no es asociativa. Brinda nuevas operaciones para implementar operadores lógicos, entre otros: conjunción y disyunción, los que facilitan un sistema lógico de modelación simultánea en los procesos deductivos y de toma de decisiones, ya que tiene en cuenta simultáneamente afirmaciones que pueden ser contradictorias.[10]

La Lógica Compensatoria Neutrosófica ofrece un esquema de trabajo adecuado que conjuga la ventaja de implementar conceptos inciertos con la posibilidad de manejar sentencias en lenguaje natural. La modelización de la vaguedad se logra a través de variables lingüísticas, lo que permite aprovechar el conocimiento de los expertos. Las variables lingüísticas en la Lógica Compensatoria Neutrosófica tienen su fundamento a partir de los términos lingüísticos que se obtienen, en el presente trabajo el fundamento a emplear con términos lingüísticos se apoya en los valores de verdad y sus respectivas categorías, esto se muestran en la Tabla 1.

Valor de verdad	**Categoría**
0	Falso
0.1	Casi falso
0.2	Bastante falso
0.3	Algo falso
0.4	Más falso que verdadero
0.5	Tan verdadero como falso
0.6	Más verdadero que falso
0.7	Algo verdadero
0.8	Bastante verdadero
0.9	Casi verdadero
1	Verdadero

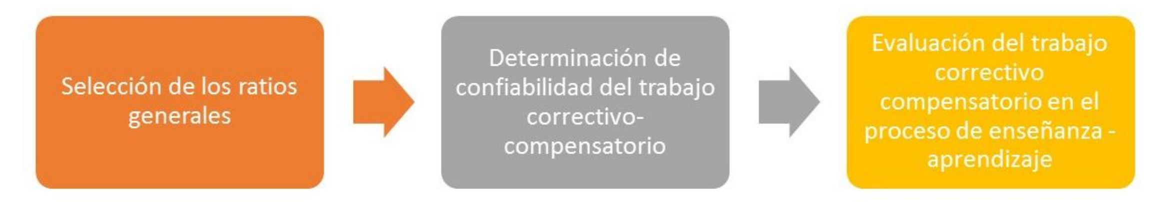
Tabla 1. Valores de verdad

2 Materiales y métodos

2.1. Modelo para la evaluación del trabajo correctivo-compensatorio en escolares con necesidades educativas

El modelo a construir para la evaluación del trabajo correctivo-compensatorio en escolares con necesidades educativas, soportado por la lógica compensatoria neutrosófica, sigue los pasos que se muestran en la Figura 1.

Figura 1: Etapas del modelo para la evaluación del trabajo correctivo-compensatorio en escolares con necesidades educativas.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se realiza la descripción detallada de cada una de las etapas del modelo

a. ***Etapa de selección de las ratios generales*;** se especifica la totalidad de las ratios con expresa indicación de su forma de cálculo y el rango de los resultados finales (absoluto o relativo según corresponda). Para ello se realiza una selección de ratios de una serie de indicadores disponible, donde se explicitan las formas de cálculo y su interpretación. Se fundamenta en un análisis previo, que consiste en la segmentación jerárquica, basada en la búsqueda de factores relevantes contribuye a la identificación de las variables que más incidencia poseen en la clasificación de los entornos pedagógicos para la evaluación del trabajo correctivo-compensatorio en escolares con necesidades educativas, mediante el uso de técnicas de minería de datos[11].
b. ***Etapa de determinación del trabajo correctivo compensatorio****;* se seleccionan los indicadores para medir el proceso de enseñanza – aprendizaje, en los escenarios pedagógicos a través del trabajo correctivo compensatorio. Luego se detalla la forma proposicional de cada predicado que interviniente en el proceso de enseñanza – aprendizaje en los escolares con necesidades educativas, lo que facilita determinar la confiabilidad del trabajo correctivo compensatorio.
c. ***Evaluación del trabajo correctivo compensatorio en el proceso de enseñanza - aprendizaje****; En esta fase se toman los resultados académicos de una cohorte estudiantil que haya tenido incorporado en el currículo*, del trabajo correctivo compensatorio y se compara contra otra cohorte estudiantil que no haya incorporado del trabajo correctivo compensatorio, en el currículo, la evaluación se realiza en función del rango de indicador promoción. Para su puntuación se etiqueta el valor del indicador promoción.

3 Resultados

De acuerdo con las etapas propuestas en el modelo representado en la Figura 1, se obtienen los siguientes resultados:

a. Etapa de selección de las ratios generales

En esta etapa los indicadores están separados en cuatro grupos a medir, ellos son:

- Indicadores generales del proceso de enseñanza - aprendizaje en escolares con necesidades educativas
- Indicadores propios del aprendizaje al utilizar trabajo correctivo-compensatorio en escolares con necesidades educativas
- Indicadores de gestión del conocimiento con el empleo del trabajo correctivo-compensatorio en escolares con necesidades educativas
- Confiabilidad del conocimiento gestionado con el empleo trabajo correctivo-compensatorio en

escolares con necesidades educativas

Los indicadores definidos han sido clasificados de acuerdo con el aprendizaje de los estudiantes basado en el trabajo correctivo-compensatorio, destacándose:

- La disponibilidad de habilidades para el desarrollo del aprendizaje
- Las capacidades cognitivas para transformar todo lo que aprenden en conocimiento
- Capacidad de utilizar lenguajes y las formas expresivas para relacionarse y aprender con mayor facilidad
- Interiorización de criterios y valores desde el aprendizaje a través del trabajo correctivo compensatorio

Las cohortes estudiantiles se clasificaron de acuerdo con el aprendizaje de los escolares con necesidades educativas. Los grupos a medir se encuentran ordenadas de acuerdo a las decisiones al desarrollo del aprendizaje. El grupo A, se corresponden con el aprendizaje aún desconocido (A: Desconocido), los correspondientes al grupo C, son los escolares con mayor aprendizaje desde el trabajo correctivo compensatorio; (C: Aprendizaje), los del grupo E, son los escolares con necesidades educativas menos aventajados en el aprendizaje con el trabajo correctivo compensatorio (E: Desventajas) y los del grupo O, son los escolares que no aprenden y que se encuentran desmotivados; (O: Desmotivados).

Las ratios obtienen rango que son calculados, con expresa determinación de los datos informados, de acuerdo con la variable promoción en cohortes estudiantiles. Ellos se expresan en porciento. En la Tabla 2 se muestran los indicadores para evaluar el trabajo correctivo compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los escolares con necesidades educativas.

Código	Nombre	Valores
R1	Tipo de actividad	Disponibilidad de habilidades para el desarrollo del aprendizaje y capacidad cognitivas para transformar todo lo que aprenden en conocimiento, al utilizar lenguajes y formas expresivas para relacionarse y aprender con mayor facilidad e interiorizar criterios y valores desde el aprendizaje a través del trabajo correctivo
Indicadores generales del proceso de enseñanza - aprendizaje en escolares con necesidades		
R2	Porcentaje de promoción total	[0; 1]
R3	Cantidad de suspensos	[1; 98,45]
Indicadores propios del aprendizaje al utilizar trabajo correctivo-compensatorio en escolares con necesidades educativas		
R4	Cultura institucional	[0,40; 98,74]
R5	El quehacer formativo de los escolares con necesidades educativas	[19,86;884,46]
R6	Disponibilidades para el fortalecimiento de habilidades en el proceso de enseñanza – aprendizaje a través del trabajo correctivo	[17,36;909,51]

R7	Inversiones en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los escolares con necesidades educativas	[3,04;99,07]
R8	Presupuesto requerido para insertar el trabajo correctivo compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los escolares con necesidades educativas	[-10,34;778,01]
R9	Disponibilidad con relación a compromisos exigibles de las instituciones educativas para insertar el trabajo correctivo compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los escolares con necesidades educativas	[1,09;958,65]
Indicadores de gestión del conocimiento con el empleo del trabajo correctivo-compensatorio en escolares con necesidades educativas		
R10	Gestión del conocimiento con el empleo del trabajo correctivo-compensatorio en escolares con necesidades educativas	[-0,22;98,99]
R11	Desfavorables resultados académicos con relación al empleo del trabajo correctivo-compensatorio en escolares con necesidades educativas	[-269,6;283,29]
R12	Gastos con relación al proceso de enseñanza – aprendizaje con el empleo del trabajo correctivo-compensatorio	[0;97,78]
R13	Gastos de explotación de tecnología con relación al aprendizaje de los escolares a través del trabajo correctivo	[1,2;687,39]

R14	Gastos totales con relación al empleo del trabajo correctivo compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje	[-0,22;785,17]
R15	Resultado con relación al empleo del trabajo correctivo compensatorio en el proceso de enseñanza - aprendizaje	[-651,66;554,43]
Indicador propuesto (Confiabilidad del conocimiento gestionado con el empleo trabajo correctivo-compensatorio en escolares con necesidades educativas)		
R16	Confiabilidad = Cantidad de suspensos	[0,0000076;1,65]
R17	Dificultad = Dificultades con las cohortes estudiantiles en relación a la promoción de los estudiantes con la inserción del trabajo correctivo compensatorio en el proceso de enseñanza aprendizaje.	[20,03;545,85]

Tabla 2: Rango de ratios. **Fuente:** Elaboración propia.

b. *Etapa de determinación de confiabilidad del aprendizaje, al implementar TIC, en los escenarios pedagógicos*

Los indicadores para medir la confiabilidad del aprendizaje, al implementar TIC, en los escenarios pedagógicos se muestran en la Tabla 3, de dichos indicadores se detalla su forma proposicional interviniente en el modelo.

Criterio: Dificultad B(x)	
Índice de dificultad, B(x)	Cociente entre los escolares con dificultad para promover
Criterio: Promoción C(x)	
Índice de promoción, C(x)	Cociente entre cantidad de promovidos y cantidad de escolares bajo el proceso de enseñanza – aprendizaje al utilizar trabajo correctivo-compensatorio
Criterio: Presupuesto para insertar de enseñanza –aprendizaje basado en el trabajo correctivo compensatorio D(x)	

Índice de presupuesto financier0 para insertar el trabajo correctivo compensatorio compuesto por: *a) Índice de gestión de información desde en el proceso de enseñanza – aprendizaje en el trabajo correctivo compensatorio eficiente, E(x)* *b) Índice de favorabilidad de los resultados académicos con relación al empleo del trabajo correctivo compensatorio en el proceso de enseñanza - aprendizaje, F (x)* *c) Índice resultados de promoción, G(x)* *d) Índice de capacidad de respuesta, H (x)*	Cociente entre estudiantes promovidos en el proceso de enseñanza – aprendizaje al utilizar trabajo correctivo-compensatorio Cociente entre los resultados académicos y el proceso de enseñanza – aprendizaje al utilizar trabajo correctivo-compensatorio Cociente entre los índices de los resultados de promoción al utilizar trabajo correctivo-compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje Cociente entre las disponibilidades para empleo del trabajo correctivo-compensatorio en el

Tabla 3. Selección de indicadores de confiabilidad del conocimiento gestionado con el empleo trabajo correctivo-compensatorio en escolares con necesidades educativas. **Fuente**: Elaboración propia.

Detalle de los predicados utilizados:

- A(x): x es una cohorte estudiantil con trabajo correctivo-compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje que posee una buna promoción y se considera confiable
- B(x): x tiene un bajo nivel de dificultad en el aprendizaje a través de la implementación del trabajo correctivo-compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje
- C(x): x tiene un bajo nivel de promoción
- D(x): x tiene capacidad financiera para insertar trabajo correctivo-compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje
- E(x): x tiene una gestión de información con el trabajo correctivo-compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje eficiente
- F(x): x tiene desfavorables resultados académicos con relación al empleo del trabajo correctivo-compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje
- G(x): x tiene un buen resultado en los resultados de promoción
- H(x): x tiene una alta capacidad de respuesta

Las expresiones para la determinación de confiabilidad del conocimiento gestionado con el empleo trabajo correctivo-compensatorio en escolares con necesidades educativas, en los escenarios educativos pedagógicos, son totalmente subjetivas y pueden variar de acuerdo al criterio de los expertos. Por tal motivo se define un grupo de expertos especializados en la inserción del trabajo correctivo-compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los escenarios pedagógicos. Las expresiones obtenidas por estos expertos fueron:

$$A(x) = B(x) \wedge C(x) \wedge D(x) \quad (1)$$

$$D(x) = H(x) \vee [G(x) \wedge E(x)] \vee [F(x) \wedge (H(x) \vee G(x))] \quad (2)$$

Donde; $H(x)$ es la negación de valor de verdad del indicador, $\wedge$ identifica el cálculo mediante el operador and $\vee$ realiza el cálculo a través del operador or.

El modelo propuesto para la evaluación del trabajo correctivo compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje se muestra en la Figura 2.



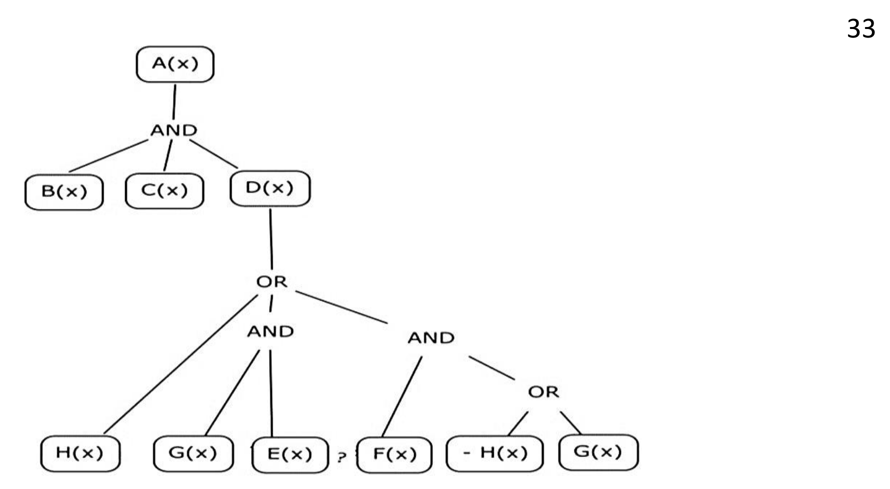


Figura 2. Modelo propuesto para la evaluación del trabajo correctivo compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje. **Fuente**: Elaboración propia.

A través del modelo propuesto para la evaluación del trabajo correctivo compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los escolares con necesidades educativas, se detalla la forma proposicional de cada predicado que interviniente en el aprendizaje a través del trabajo correctivo compensatorio.

El predicado D(x) corresponde a la frase "La capacidad financiera para trabajo correctivo compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje, se obtiene a través de la alta capacidad de respuesta, relacionada con el buen resultado en los resultados de promoción y de la eficiente gestión de información a través del trabajo correctivo compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje, o bien de unos desfavorables resultados académicos con relación al empleo del trabajo correctivo compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje, junto con un bajo nivel de respuesta o un alto resultado en los resultados de promoción" e implica la disyunción H(x) y otras dos composiciones de predicados.

El predicado A(x) corresponde a la frase "Una cohorte estudiantil con inserción del trabajo correctivo compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje que posee una buna promoción se considera confiable si tiene un bajo nivel de dificultad en el aprendizaje basado en el trabajo correctivo compensatorio, un bajo nivel de promoción y una buena capacidad financiera para insertar el trabajo correctivo compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje" e implica conjunción de las preposiciones $B(x), C(x)\ y\ D(x)$.

Las etiquetas lingüísticas definidas en tres niveles, como las funciones asociadas a los predicados de las ratios definidas a partir del análisis de la representación gráfica de los datos quedaron establecidas como:

- A(x)→ Cohorte estudiantil con inserción del trabajo correctivo compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje que posee una buna promoción se considera confiable tiene definida la escala lingüística: alta, media y baja.
- B(x)→ Dificultad en el aprendizaje basado en el trabajo correctivo compensatorio, tiene asociada una función de pertenencia sigmoidal, mediante la escala: alto, medio y bajo.
- C(x)→ Promoción, tiene asociada una función sigmoidal, mediante la escala: alta, media y baja.
- D(x)→ Capacidad financiera para insertar el trabajo correctivo compensatorio, tiene definida la escala lingüística: alta, media y baja.
- E(x)→ Gestión de información a través del trabajo correctivo compensatorio eficiente, tiene asociada una función de pertenencia trapezoidal, mediante la escala: muy eficiente, eficiente y escasamente eficiente.
- F(x)→ Desfavorables resultados académicos con relación al empleo del trabajo correctivo compensatorio, tiene asociada una función de pertenencia trapezoidal, mediante la escala: alta, media y baja.
- G(x)→ Buen resultado en los resultados de promoción, tiene asociada una función de pertenencia trapezoidal, mediante escala: alto, medio y bajo.
- H(x)→ Capacidad de respuesta, tiene asociada una función de pertenencia sigmoidal, mediante la escala: muy adecuada, adecuada y escasamente adecuada.

No fueron asignadas funciones de pertenencia a las proposiciones de $A(x)$ y $D(x)$, por ser resultantes de la composición de otros predicados, se trabajó con las etiquetas en función de los resultados obtenidos y del rango de valores que pueden tomar.

c. Etapa de evaluación

En esta etapa de toman los resultados académicos de una cohorte estudiantil que haya tenido incorporado en el proceso de enseñanza – aprendizaje el trabajo correctivo compensatorio, y se compara contra la otra cohorte estudiantil que no haya incorporado en el proceso de enseñanza – aprendizaje el trabajo correctivo compensatorio. La evaluación se realiza en función del rango de indicador promoción. Para su puntuación se etiqueta el valor del indicador promoción. Los resultados se muestran en la Tabla 4.

En este tipo de análisis se presenta el valor correspondiente al ratio que da origen a las proposiciones básicas $[B(x), C(x), E(c), F(x), G(x)\ y\ H(x)]$ y la etiqueta lingüística correspondiente al modelo neutrosófico compensatorio propuesto.

Criterios	**Predicados**	**Valor del indicador**	**Expresión lingüística**	**Valor de verdad según Tabla 1**
Dificultad	$B(x)$: x tiene un bajo nivel de dificultad en el ...	0,1	Bastante dificultoso	0.19
Promoción	$C(x)$: x tiene un bajo nivel de promoción	0,04	Casi absolutamente insegura	0.11
Capacidad financiera para insertar el trabajo correctivo compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje $D(x)$	$E(x)$: x tiene una gestión de información desde el trabajo correctivo compensatorio	283,72	Más ineficiente que eficiente	0.41
	$F(x)$: x tiene desfavorables resultados académicos con relación a la inserción del trabajo correctivo ...	-0,30	Resultados académicos medio	0.50
	$G(x)$: x tiene buenos resultados de promoción	-651,66	Absolutamente malo	0
	$H(x)$: x tiene una alta capacidad de respuesta	0	Casi absolutamente sin capacidad de	0.10

Tabla 4. Análisis del modelo de evaluación del trabajo correctivo compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje. **Fuente**: Elaboración propia.

Para el análisis de los resultados obtenidos en la Tabla 4, se tomaron los valores de una cohorte estudiantil determinada, la cual arrojó una baja confiabilidad en los resultados de promoción sin insertar en el proceso de enseñanza – aprendizaje el trabajo correctivo compensatorio, con lo cual, en términos de dicho atributo, el resultado es bastante inseguro. Resultado que se obtiene al calcular $A(x) = B(x) \wedge C(x) \wedge \{[H(x) \vee (G(x) \wedge E(x))] \vee [F(x) \wedge (-H(x) \vee G(x))]\}$, obteniéndose:

$$A(x) = 0.2 \wedge 0.1 \wedge \{[0.1 \vee (0 \wedge 0.4)] \vee [0.5 \wedge (0.9 \vee 0)]\}$$
$$A(x) = 0.2 \wedge 0.1 \wedge [0.1 \vee 0 \vee (0.5 \wedge 0.684)]$$
$$A(x) = 0.2 \wedge 0.1 \wedge (0.1 \vee 0 \vee 0.585)$$
$$A(x) = 0.2 \wedge 0.1 \wedge 0.28$$
$$A(x) = 0.18\ (baja\ confiabilidad)$$

Este resultado demuestra, que las cohortes estudiantes que posee inserción en el proceso de enseñanza – aprendizaje el trabajo correctivo compensatorio tienen una alta confiabilidad, en los resultados de

promoción, con respecto a las cohortes estudiantiles que no tienen insertado en el trabajo correctivo compensatorio.

Conclusiones

En el proceso correctivo-compensatorio el rol profesional del maestro ha de ser en esencia: reto y pasión, devoción y encanto, ternura y sabiduría en la educación de los escolares con necesidades educativas especiales en el ámbito de la escuela primaria, dada la posibilidad de combinar armónicamente la aplicación de métodos especializados con las emociones y sentimientos. En este sentido, la labor formativa de los educadores debe encaminarse a favorecer el desarrollo de las funciones psíquicas superiores especialmente del pensamiento lógico, la memoria intencional y el lenguaje. Paralelamente, el proceso correctivo compensatorio debe también facilitar el desarrollo de los procesos afectivos, volitivos y la formación integral de la personalidad.

Basado en lo antes referido se realizó una evaluación del trabajo correctivo compensatorio en el proceso de enseñanza – aprendizaje a través del uso de la lógica compensatoria Neutrosófica, la cual posibilitó medir los términos lingüísticos de la evaluación de impacto del proceso de enseñanza – aprendizaje de los escolares con necesidades educativas, dado que en esta técnica los operadores del pensamiento humano (and – or) se modelan mejor en con otras técnicas probabilísticas.

Se desarrolló un modelo para dicha la evaluación el cual estuvo compuesto por tres etapas, las cuales fueron desarrolladas para luego obtener los resultados del modelo.

Se demostró a través del modelo propuesto, basado en lógica compensatoria Neutrosófica, que los procesos de enseñanza – aprendizaje con inserción del trabajo correctivo compensatorio poseen mayor confiabilidad en el aprendizaje.

Referencias

[1] Vigotsky, L.S., *La imaginación y el arte en la infancia*. Vol. 87. 2003: Ediciones Akal.
[2] Ricardo, J.E. and K. de Mora Litardo, *La influencia de la programación neurolingüística en estudiantes universitarios en la República de Ecuador.* LUZ, 2017. **16**(1): p. 104-113.
[3] Vigotsky, L.S., *Interacción entre enseñanza y desarrollo.* Selección de Lecturas de Psicología de las Edades I, 1988. **3**.
[4] Hernández, N.B., et al., *Validation of the pedagogical strategy for the formation of the competence entrepreneurshipin high education through the use of neutrosophic logic and Iadov technique.* Neutrosophic Sets & Systems, 2018. **23**.
[5] Ricardo, J.E., et al., *Reflexiones acerca de la pertinencia e impacto de la educación superior en Ecuador desde su perspectiva actual.* Open Journal Systems en Revista: REVISTA DE ENTRENAMIENTO, 2018. **3**(3): p. 81-92.
[6] Ricardo, J.E., et al., *PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR DE ECUADOR STUDENT PARTICIPATION IN THE PROCESS OF TEACHING AND LEARNING IN HIGHER EDUCATION IN ECUADOR.* Revista Magazine de las Ciencias ISSN. **2528**: p. 8091.
[7] Hernández, N.B., et al., *Competencia de emprendimiento como sustento de la formación integral e inserción social del estudiante.* Revista Órbita Pedagógica. ISSN 2409-0131, 2017. **4**(3).
[8] VÁZQUEZ, M.L., N.B. HERNANDEZ, and F. SMARANDACHE, *MÉTODOS MULTICRITERIOS PARA DETERMINACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA GESTIÓN PÚBLICA Y EL ANÁLISIS DE LA TRASPARENCIA*. Infinite Study.
[9] Zadeh, L.A., *Fuzzy logic, neural networks, and soft computing*, in *Fuzzy Sets, Fuzzy Logic, And Fuzzy Systems: Selected Papers by Lotfi A Zadeh*. 1996, World Scientific. p. 775-782.
[10] Hernandez, N.B. and J.E. Ricardo, *Gestión Empresarial y Posmodernidad*. 2018: Infinite Study.
[11] Pérez-Teruel, K. and M. Leyva-Vázquez, *Neutrosophic logic for mental model elicitation and analysis.* Neutrosophic Sets and Systems, 2012: p. 30.


Neutrosophic Computing and Machine Learning , Vol. 8, 2019
University of New Mexico 

Análisis neutrosófico del liderazgo directivo y desempeño docente en las instituciones educativas del circuito c05 huaquillas, Ecuador

Yuri Elizabeth Gutiérrez Córdova[1]

[1]Máster en Educación. Mención: Gestión de la Educación, Lima – Perú. E-mail: yurelygutierrez@gmail.com

Resumen: La Educación General básica en Ecuador atraviesa, en la actualidad, profundos cambios. Se acaba de implementar una nueva Ley Orgánica de Educación Intercultural en el marco de una reforma educativa, esto debido a los cambios sociales que acontecen por lo que el sistema educacional no puede estar desligada del contexto social. Dentro de cada institución educativa, la labor que cumplen los docentes y directivos hacia el alumnado es vital, ya que dicha labor tiene como fin, alcanzar buenos estándares en los procesos de enseñanza-aprendizaje. De acuerdo a lo antes referido, el objetivo del presente trabajo es realizar un análisis del liderazgo directivo y el desempeño docentes de las instituciones educativas, para tal fin se utiliza la Neutrosofía, técnica del conocimiento que facilita una mayor interpretabilidad de los aspectos cualitativos y en específico de las variables lingüísticas, lo que tiene como fin disminuir la incertidumbre y apoyar la toma de decisiones.

Palabras Claves: Liderazgo directivo, desempeño docente, instituciones educativas, sistema educacional ecuatoriano, Neutrosofía.

1 Introducción

La definición de Liderazgo es tan variada como autores podríamos encontrar, es importante señalar definiciones que nos parecen relevantes para esta investigación, como la definición de [1] que señala que “el liderazgo es un proceso de influencia recíproca en el que líderes y colaboradores construyen y transforman la misión, la visión y la cultura de la organización con el fin de alcanzar propósitos previamente consensuados”. La influencia se plantea como un fenómeno que ocurre de tal manera que dentro de una organización el líder influye sobre otros y los mueve a realizar determinadas acciones que van acorde con un objetivo específico.

El liderazgo según [1] también se define como la capacidad de influir en las personas para que ejecuten lo que deben hacer; es decir, el líder es aquel que ejerce influencia en las demás personas. Por lo tanto, el liderazgo incluye dos dimensiones, la primera es la capacidad de motivar a las personas para que hagan aquello que deben realizar y la segunda dimensión queda determinada por aquellos subordinados o seguidores porque siguen aquello que perciben como instrumento para conseguir sus objetivos y satisfacer las necesidades personales.

Por otro lado, [2]refiere que el liderazgo es la función o autoridad de quien conduce o dirige, por lo tanto, la palabra liderazgo cubre las nociones de autoridad, de poder, de prestigio. Es decir, es el líder quien va a dirigir o conducir a los integrantes de un grupo. En el concepto de liderazgo está involucrado el significado de diferentes palabras cono autoridad, poder y prestigio.

Por tal motivo la tarea del líder es poner en acción a personas e influir en ellas para la consecución de una meta determina. Debe despertar en los otros la necesidad de reflejarse en el proyecto a ejecutar y en los objetivos a conseguir, debe guiar el empeño, esfuerzo e interés del grupo hacia la realización de las tareas propuestas, para lo cual deberán conocer y aceptar los métodos y sistemas de trabajo.

Apunta [3] que el liderazgo del director en la gestión educativa es un componente determinante en la organización de estructuras y procesos, modelos de interacción, actitudes y convicciones de los docentes. Asimismo, influye directa e indirectamente en el aprendizaje mediante visitas a las aulas, evaluación de actividades escolares y en general, llena de significado a lo que acontece en el centro educativo.[4]

Enfatiza el citado autor, que el líder es el que alcanza los objetivos y metas propuestas con la ayuda de todo su personal. Encuentra el recurso exacto para lograr que su equipo de trabajo dé lo mejor de sí, sin más condición que el compromiso asumido para trabajar por un objetivo común.

En la misma línea, [5] expusieron que es en la persona del líder donde recae directamente la responsabilidad de planificar el futuro, responder con soluciones, motivar a su personal, así como crear las estrategias y mecanismos de operación. Es el primer llamado a dirigir los pasos de su personal con claridad y honestidad en busca siempre de los objetivos institucionales.

El liderazgo posee importancia en las organizaciones porque son las organizaciones las que dependen del liderazgo de sus dirigentes, dado que se trate de un conductor que orienta de forma adecuada hacia los objetivos propuestos. Para resaltar la importancia del liderazgo, se sostiene que el liderazgo es el corazón de una organización, ya que determina el éxito o fracaso de la organización, en el caso de las instituciones educativas se refleja la importancia en las prácticas de enseñanza, el clima escolar, el rendimiento académico, entre otros aspectos, donde los directores sean capaces de transformar a la institución y sea exitosa.

El referido autor considera que el liderazgo es una característica necesaria en el director, ya que, para el éxito de una organización, no basta con ser buen director o buen administrador, y que se ponga énfasis únicamente en la estabilidad de los procesos y las estructuras. Si bien es cierto que un buen director ejerce un liderazgo, y que un líder tiene cualidades para dirigir, en la práctica cotidiana encontramos directores tradicionales, que más que ejercer un liderazgo eficaz, ostentan una posición de supuestos líderes formales, que les confiere el cargo que recibieron a través de su nombramiento, y que los pone a la cabeza de una institución.

Por otra parte, es de destacar que el liderazgo directivo posee dimensiones que hacen posible que un directivo impulse a preocuparse, no tan solo de que se hagan ciertas cosas que convienen a la organización para que sea eficaz. Tampoco le basta con que esas cosas sean más o menos atractivas para las personas que han de realizarlas. Busca sobre todo conseguir que esas cosas sean más o menos atractivas para las personas que han de realizarlas. Busca sobre todo conseguir que las personas actúen por motivos trascendentes. Trata de mantener y hacer crecer la unidad de la organización. El liderazgo se ocupa con problemas como el desarrollo del sentido de responsabilidad en los subordinados, el que éstos sean capaces de moverse por sentido del deber y otros similares. Intenta, en definitiva, enseñar a quienes se dirige a valorar sus ocasiones en cuanto éstas afectan a otras personas. [6]

El Ministerio de Educación de Ecuador, ha creado el Sistema Integral de Desarrollo Profesional Educativo –SÍPROFE– para mejorar el desempeño de docentes y directivos. Con este se propone fortalecer la formación inicial, generar procesos de inducción efectiva y ofrecer capacitación continua para promover una carrera profesional que sea el motor de una educación de calidad. Los cambios producidos en la sociedad del conocimiento, sumados a las nuevas normativas y regulaciones oficiales, crean nuevos escenarios en los que directivos y docentes debemos trabajar.

Existe infinidad de responsabilidades en las áreas de la gestión pedagógica, la gestión del liderazgo, la gestión del talento humano y los recursos y en la gestión del clima organizacional y la convivencia escolar. Pese a que el primer ámbito debiera ser el de mayor relevancia en nuestra función, suele quedar relegado a un segundo plano por los requerimientos y las urgencias provenientes de los otros ámbitos. No obstante, es preciso restablecer el protagonismo de la gestión pedagógica entre los directivos redefiniendo la naturaleza del liderazgo escolar, impulsando un manejo más participativo y asegurando mayor eficacia en los resultados por lo cual una de las dimensiones importante en cuanto al liderazgo directivo lo es la gestión pedagógica.[7]

La gestión pedagógica como dimensión está compuesta por tres descripciones generales de desempeño directivo que impulsan los procesos de enseñanza-aprendizaje y de desarrollo profesional, las tres descripciones son:

1) Asegurar la adaptación e implementación adecuada del currículo
2) Garantizar que los planes educativos y programas sean de calidad y gestionar su implementación
3) Organizar y liderar el trabajo técnico-pedagógico y desarrollo profesional de los docentes

Por otra parte, se encuentra la dimensión de gestión de liderazgo, esta dimensión está compuesta por cuatro descripciones generales de desempeño directivo que se refieren a la visión y dirección que este provee:

1) Crear y ejecutar del Proyecto Educativo Institucional (PEI)
2) Generar altas expectativas entre los miembros de la comunidad educativa
3) Ejercer un liderazgo compartido y flexible
4) Desarrollar un sistema de gestión de la información, evaluación, y rendición social de cuentas

También, el liderazgo directivo, vincula la gestión del talento humano y los recursos, por tal motivo, dicho vínculo constituye otra dimensión. Esta dimensión está compuesta por cinco descripciones generales de desempeño directivo que aseguran los recursos humanos, financieros y materiales necesarios para alcanzar las metas de aprendizaje y desarrollo del establecimiento educativo:

1) Establecer condiciones institucionales apropiadas para el desarrollo integral del personal
2) Gestionar la obtención y distribución de recursos y el control de gastos
3) Promover la optimización del uso y mantenimiento de los recursos
4) Enmarcar su gestión en el cumplimiento de la normativa legal
5) Demostrar una sólida formación profesional

Otra dimensión que caracteriza el liderazgo directivo en el desempeño docente en las instituciones educativas lo es la gestión del clima organizacional y convivencia escolar. Dimensión compuesta por cuatro descripciones generales de desempeño directivo que se aseguran un clima organizacional y una convivencia escolar necesarios para alcanzar las metas de aprendizaje y desarrollo del establecimiento educativo:

1) Garantizar un ambiente de respeto, cultura de paz y compromiso con el proyecto educativo institucional
2) Promover la formación ciudadana e identidad nacional
3) Fortalecer lazos con la comunidad educativa
4) Comprometer su labor a los principios y valores en el marco del Buen Vivir

Basado en las dimensiones relativas al liderazgo directivo y descritas anteriormente, es posible vincular dicho liderazgo con el desempeño docente. De acuerdo a [9], se entiende como desempeño docente, al conjunto de acciones que realiza el maestro, durante el desarrollo de sus actividades pedagógicas, que se concretan en el proceso de cumplimiento de sus funciones básicas y en sus resultados, para lograr el fin y los objetivos formativos del nivel educativo donde trabaje. Además, estas acciones tienen un carácter consciente, individual y creador.[8]

Desde la perspectiva del referido autor, el desempeño docente tiene estrecha relación con la calidad y eficiencia con que el docente cumple sus labores, entre ellas:

propiciar un ambiente favorable de trabajo donde todos los estudiantes se sientan bien, mantengan buenas relaciones interpersonales, pueda expresar sus ideas y sentimientos sin temores y puedan participar activamente, planificar y preparar las actividades de enseñanza- aprendizaje constructivistas, decidiendo lo que va a ser enseñado, cuando, como, donde y con qué hacerlo, mismas que además de motivar al alumno hacia el aprendizaje le permitan afianzar sus conocimientos.[9]

Para medir la calidad y eficiencia con que el docente cumple sus labores y realizar el análisis del liderazgo directivo y el desempeño docente en las instituciones educativas del circuito c05 Huaquillas, Ecuador, se utiliza la Neutrosofía y en particular se desarrolla un modelo neutrosófico para medir la calidad y eficiencia con que el docente cumple sus labores, lo que constituye un impacto en las dimensiones definidas del liderazgo directivo, el que se vincula con el desempeño docente de la gestión educativa de las instituciones educativas ecuatorianas. Los indicadores de las dimensiones del liderazgo directivo, previamente descrito, se presentaron de forma cualitativa, los que requieren ser tratados, para su cuantificación y con el resultado cuantitativo que se obtenga poder recomendar los que sean necesarios atender para apoyar el desarrollo adecuado del desempeño docentes de las instituciones educativas de Ecuador y en particular las del circuito c05 Huaquillas.

2 Materiales y métodos

A partir del análisis documental y la experiencia de los docentes de las instituciones educativas del circuito c05 Huaquillas Ecuador, se evidenció que existen distintos factores que influyen en el desempeño docente, destacándose:

- La planificación del trabajo pedagógico
- Gestión de los procesos de enseñanza y aprendizaje
- Responsabilidades profesionales

Derivado de los resultados obtenidos se desarrolla un modelo basado en la agregación de la información para para medir el impacto en las dimensiones definidas del liderazgo directivo, que se vincula con el desempeño docente de la gestión educativa de las instituciones educativas ecuatorianas. La agregación de la información es la fusión de la información que consiste en el proceso de combinar distintos datos para brindar una salida única de información. [9]

La agregación de la información se basa en el uso de operadores de agregación, los cuales son operadores matemáticos que facilitan la fusión de la información [10]. El flujo de trabajo que se propone en presente trabajo se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Modelo basado en la agregación de la información para medir el impacto de las dimensiones del liderazgo directivo, que se vincula con el desempeño docente de la gestión educativa de las instituciones educativas ecuatorianas. **Fuente:** Elaboración propia.

Para obtener resultados se emplean los términos lingüísticos y la indeterminación al hacer uso de los números neutrosóficos de valor único (SVN, por sus siglas en inglés) [11], basado en la agregación. Estos SVN, se expresan como $A = (a, b, c)$, los cuales son representados mediante tuplas y se obtienen del conjunto de términos lingüísticos, definido por [12]. La descripción detallada de cada actividad del modelo propuesto (Figura 1), se presenta a continuación:

1. Establecer marco de evaluación; en esta fase se seleccionan los criterios y las alternativas a ser evaluados
2. Recopilación de la información; en esta fase se obtiene información sobre las preferencias de los decisores.
3. Valorar las alternativas; en esta fase se construyen la alternativa donde se emplean los operadores de agregación para su evaluación.

4. Ordenamiento; en esta fase, las alternativas se clasifican y la más conveniente es elegida por la función de puntuación, como refieren [13, 14]. De acuerdo con las funciones de puntuación y precisión para conjuntos SVN, se genera el orden de clasificación del conjunto de alternativas [15]. Posteriormente se seleccionan las opciones con puntajes más altos.

   El ordenamiento para las alternativas se realiza a través de la función de puntuación definida por [15], la cual se muestra en la ecuación 1.

$$s(Vj) = 2 + Tj - Fj - Ij \quad (1)$$

Para la definición de la función de precisión se emplea la ecuación 2.

$$a(Vj) = Tj - Fj \quad (2)$$

Y entonces;

- Si $s(Vj\ ) < s(Vi)$, entonces Vj es menor que Vi, denotado como $Vj < Vi$
- En caso de $s(Vj\ ) = s(Vi)$
- Si $a(Vj\ ) < a(Vi)$, entonces Vj es menor Vi, denotado por $Vj < Vi$
- Si $a(Vj\ ) = a(Vi)$, entonces $Vj\ y\ Vi$ son iguales, denotado por $Vj = Vi$

El ordenamiento queda realizado de acuerdo a la función de puntuación de las alternativas evaluadas.

3 Resultados

Del análisis documental y la experiencia de los docentes de las instituciones educativas del circuito c05 huaquillas, Ecuador, evidenciaron los factores que influyen en el liderazgo directivo y el desempeño docente en las instituciones educativas la formación pedagógica – investigativa, de los cuales se determinaron los indicadores más afectados:

- Formación y capacitación docente
- Motivación
- Relación profesor-alumno
- Vinculo familia e institución
- Políticas educativas

Para la evaluación se emplean los términos lingüísticos definidos por [11]. Posteriormente se procede con la recopilación de la información, relacionada con los indicadores y factores de mayor incidencia en el liderazgo directivo y desempeño docente en las instituciones educativas del circuito c05 huaquillas, Ecuador. Los resultados que se obtienen se muestran en la Tabla 1.

	x1 (Formación y capacitación docente)	x2 (Motivación)	x3 (Relación profesor-alumno)	x4 (Vinculo familia e institución)	x5 (Políticas educativas)

c1 (Evaluación de la formación inicial y capacitación permanente de los docentes)	MDB	EB	MB	MB	MDB
c2 (Planificación del trabajo pedagógico)	B	MDB	M	MDB	MB
c3 (Gestión de los procesos de enseñanza y aprendizaje)	MDB	MDB	B	MB	MB
c4 (Responsabilidad de los directivos de las instituciones docentes)	MB	B	MDB	B	MDB
c5 (Participación de actores docentes, directores, estudiantes, familias, supervisores, burocracias centrales y subnacionales para establecer las políticas educativas)	MB	EB	M	M	M

Tabla 1. Resultados de la recogida de información. **Fuente:** Elaboración propia.

El vector que se emplea para medir el impacto en las dimensiones definidas del liderazgo directivo, que se vincula con el desempeño docente de la gestión educativa de las instituciones educativas ecuatorianas posee los siguientes pesos: W = (0.90, 0.56, 0.52, 0.30, 0.90). Posteriormente se procede a agregar las opiniones de los decisores mediante el operador de agregación SVNWA, el resultado se muestra en la Tabla 2.

Dimensiones	Agregación	Scoring	Ranking
x1	(0.52, 0.4, 0.57, 0.40, 0.42)	2.31	4
x2	(0.92, 0.53, 0.52, 0.33, 0.90)	3.20	1
x3	(0.67, 0.00, 0.32, 0.80, 0.00)	1.79	5
x4	(0.69, 0.85, 0.70, 0.32, 0.00)	2.56	3
x5	(0.84, 0.70, 0.72, 0.85, 0.00)	3.11	2

Tabla 2. Resultados para realizar la evaluación. **Fuente**: Elaboración propia.

De acuerdo a la función de puntuación las alternativas quedan ordenadas de la siguiente forma: x2> x5> x4>x1>x3, lo que demuestra que las principales dificultades de liderazgo directivo y el desempeño docente posee problemas de motivación, que incide en la planificación del trabajo pedagógico, por otra parte existen problemas con las políticas educativas, ya que la participación de actores docentes, directores, estudiantes, familias, supervisores, burócratas no colaboran de forma eficiente en este proceso, posteriormente le sigue el vínculo familia e institución lo cual se corresponde con rresponsabilidad que poseen los directivos de las instituciones docentes en esta tarea, la cual posee insuficiencias que hacen que el proceso docente educativo no sea el más adecuado, lo que incide en la relación entre liderazgo directivo y desempeño docente.

Por otra parte, resulta necesario prestar atención a la formación y capacitación docente, que se relaciona con la evaluación de la formación inicial y capacitación permanente que deben tener los docentes para poder tener un adecuado liderazgo directivo en su desempeño como docente. De igual forma la relación profesor-alumno requiere ser atendida para que la gestión de los procesos de enseñanza y aprendizaje se realice con alto grado de eficiencias y el liderazgo directivo se encuentre relacionado con la labor docente de forma permanente.

Conclusiones

En el presente trabajo se realiza un análisis documental para obtener elementos relativos al liderazgo directivo y desempeño docente en las instituciones educativas ecuatorianas, con el fin de medir su impacto en el circuito c05 huaquillas, Ecuador. Se obtienen los indicadores a tener en cuenta y ellos se evalúan a través de un modelo neutrosófico, basado en la agregación de la información, útil para cuantificar dichos indicadores y recomendar los que son necesarios atender, para un adecuado liderazgo directivo y desempeño docente.

Referencias

[1] Hernandez, N.B. and J.E. Ricardo, *Gestion empresarial y posmodernidad*. 2018: Infinite Study.

[2] Leyva-Vázquez, M.Y., R. Rosado-Rosello, and A. Febles-Estrada, *Modelado y análisis de los factores críticos de éxito de los proyectos de software mediante mapas cognitivos difusos.* Ciencias de la Información, 2012: p. 41-46.

[3] Luis, D.A., N.B. Hernández, and L.A.S. Hurtado, *LA CREATIVIDAD Y EL DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO.* Revista Magazine de las Ciencias. ISSN 2528-8091, 2016. **1**(2): p. 17-24.

[4] Hernández, N.B., et al., *Competencia de emprendimiento como sustento de la formación integral e inserción social del estudiante.* Revista Órbita Pedagógica. ISSN 2409-0131, 2017. **4**(3).

[5] Estupiñán Ricardo, J., et al., *Sistema de Gestión de la Educación Superior en Ecuador. Impacto en el Proceso de Aprendizaje.* Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2018.

[6] Hernández, N.B., et al., *Validation of the pedagogical strategy for the formation of the competence entrepreneurshipin high education through the use of neutrosophic logic and Iadov technique.* Neutrosophic Sets & Systems, 2018. **23**.

[7] Estupiñan-Ricardo, J. and K. de Mora-Litardo, *La influencia de la programación neurolingüística en estudiantes universitarios en la República de Ecuador The influence of neuro-linguistic programming in university students in the Republic of Ecuador.*

[8] Hernandez, N.B., M.B.R. Cueva, and B.N.M. Roca, *Prospective analysis of public management scenarios modeled by the Fuzzy Delphi method.*

[9] Ricardo, J.E., et al., *Neutrosophic model to determine the degree of comprehension of higher education students in Ecuador.* Neutrosophic Sets and Systems, 2019: p. 54.

[10] Smarandache, F., *Symbolic neutrosophic theory*. 2015: Infinite Study.

[11] Vázquez, M.L., et al., *Facebook como herramienta para el aprendizaje colaborativo de la inteligencia artificial.* Revista Didasc@ lia: Didáctica y Educación. ISSN 2224-2643, 2018. **9**(1): p. 27-36.

[12] VÁZQUEZ, M.L., N.B. HERNANDEZ, and F. SMARANDACHE, *MÉTODOS MULTICRITERIOS PARA DETERMINACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA GESTIÓN PÚBLICA Y EL ANÁLISIS DE LA TRASPARENCIA*. Infinite Study.

Análisis del emprendimiento comunitario en las actividades físico-terapéuticas desde la Universidad. Empleo de escala lingüística neutrosófica.

Yusleidy Marlie Gordo Gómez[1], Darvin Manuel Ramírez Guerra[2], Luis Alexander Zaldívar Castellanos[3], Rigoberto González Piña[4]

[1] Filiación: Universidad de Holguín, Facultad de Cultura Física, Holguín, Cuba, Dirección electrónica: ygordo@uho.edu.cu,

[2] Filiación: Universidad de Holguín, Facultad de Cultura Física, Holguín, Cuba, Dirección electrónica: dramirezg@uho.edu.cu,

[3] Filiación: Universidad de Holguín, Facultad de Cultura Física, Holguín, Cuba, Dirección electrónica: lzaldívar@uho.edu.cu

[4] Filiación: Universidad de las Américas, Ciudad México, México

Resumen. La Universidad dentro de su encargo social está llamada a ser investigadora e innovadora, por lo que la gestión de la ciencia constituye un pilar importante para su desarrollo. Específicamente la carrera de Cultura Física de la Universidad de Holguín a partir de la experiencia en la integración y generalización de resultados científicos mediantes proyectos de investigación comunitarios, ha logrado un impacto y reconocimiento en este campo. Las actividades físico- terapéuticas comunitarias desarrolladas como parte del proyecto, son un componente importante para el vínculo universidad-comunidad pues debido al envejecimiento poblacional de la sociedad cubana y la alta incidencia de algunas enfermedades, han logrado un significativo emprendimiento en los actores implicados. Estas permitieron elevar la cultura innovadora, científica y la aprehensión sobre la prevención y tratamiento de enfermedades en los pobladores de la comunidad, así como un estilo de vida saludable. Aspectos transformadores desde la universidad.. En el desarrollo del trabajo se emplea una escala lingüística neutrosófica.

Palabras clave: investigación científica, universidad, cultura física y comunidad

1 Introducción

La ciencia y la tecnología modernas se encuentran en la base de una serie de transformaciones que, a ritmo acelerado, se difunden por el mundo; su estrecha y creciente interrelación con los procesos económicos, políticos, sociales y culturales, fundamentan estrategias y políticas globales de desarrollo; está causando profundas transformaciones en las percepciones del mundo y en los valores que orientan la conducta humana y la toma de decisiones en los diferentes sectores de la sociedad.

Según[1] la universidad como institución social es producto de una época muy distinta de la actual. Al principio atesoraban todo el conocimiento de la sociedad con el desarrollo de las ciencias en aquel momento; hoy no ocurre de ese modo. Los conocimientos no se atesoran privilegiadamente en la sociedad, ni nadie puede tener desempeño profesional exitosamente sin una constante actualización.

Las universidades en Cuba conjugan las actividades científico-docentes y científico-investigativas, lo que resulta una condición indispensable para la elevación de la calidad de la educación superior. La adecuada valoración del papel de las actividades científico- tecnológicas (ACT) repercute positivamente en la preparación de los profesionales y en la pertinencia social de la institución, ofreciendo resultados de impacto social, económico y cultural a la sociedad.

Actualmente en la estrategia de las universidades, la Investigación y Desarrollo (I+D) ha ido transitando a la conjugación de la I+D como objetivo, debido a la percepción social y económica de la misma, a los cambios de los modelos de financiación. La universidad además de un agente de formación de capital humano se está convirtiendo en un agente económico activo, que tiene que comenzar a dar valor a su producto, aportar calidad e imagen a éste y por tanto, pensar en la proyección del trabajo de investigación y de la actividad científica técnica.[2]

Los cambios en el modo de hacer de las universidades conducen a una profunda transformación cualitativa que se experimenta en la actualidad: ".... se ha incorporado con alta prioridad la tarea de obtener, con nuestras propias fuerzas y capacidades, el financiamiento que permita planificar, ejecutar las negociaciones

comerciales, recibir, almacenar y distribuir los principales recursos materiales que aseguren el funcionamiento corriente de la actividad fundamental de nuestras universidades, con cargo de una proporción siempre creciente a estas fuentes propias del subsistema." [3]

Al consultar diferentes autores referidos con esta temática, donde se pueden resaltar (Aguilera LO, 2006, 2008; Aguirre, 2006; y Batista MA 2013), se puede plantar que: la gestión de la ciencia y la innovación en las universidades es un proceso sistémico, dinámico, participativo, creativo, abierto y continuo, consistente en planificar, organizar, ejecutar y controlar la actividad científico–tecnológica e innovativa universitaria.

Por tal sentido todos los autores consultados hacen evidente que la universidad es una institución importante para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, pues en ella se encuentran diferentes recursos humanos de lata calificación científica.

Con la implementación de la resolución 44 del 2012 el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente de Cuba plantean que la ciencia a todos los niveles se organiza en programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación, los que constituyen la forma organizativa fundamental para la planificación, financiamiento, ejecución, evaluación y control de estas actividades.

Los mismos deben responder a prioridades de la ciencia, la tecnología y la innovación, en lo adelante prioridades nacionalmente establecidas, se corresponden con las establecidas en las proyecciones estratégicas, en consonancia con la política económica y social del país, teniendo en cuenta los requerimientos del desarrollo sostenible y las tendencias mundiales del desarrollo científico y tecnológico.[4]

Los proyectos de investigación son una célula fundamental para el vínculo universidad-comunidad e implementar los resultados científicos en función de dar solución a los problemas que esta demanda, donde el emprendimiento de los comunitarios es un recurso importante para garantizar la sostenibilidad de los resultados derivados de los proyectos.

Dentro de los campos del conocimiento que se destacan en la Universidad de Holguín las actividades físico-terapéuticas juegan un rol protagónico pues existen diferentes enfermedades y lesiones que afectan la comunidad y el emprendimiento sobre los principales tratamientos asegura el vínculo comunidad-universidad y personal de las ciencias médicas y así es sostenimiento de los resultados científicos. [5]

Como resultado del proyecto de investigación estudio de la actividad física terapéutica en enfermedades del sistema ostiomioarticular en las comunidades, el cual posee actividades que propician un vínculo de sus resultados con la integración universidad-comunidad, además se seleccionaron tres comunidades con resultados relevantes en el emprendimiento en una enfermedad de alto grado de prevalencia en las mismas como lo es la Firomialgia.

La misma según [6], es una enfermedad reumática de etiología desconocida que provoca dolor músculo esquelético crónico, difuso e incapacitante. Se caracteriza por producir limitaciones en la actividad y restricciones en la participación, disminuyendo considerablemente la calidad de vida de quienes la padecen afectándoles tanto la esfera biológica, psicológica como social. Aspectos que la hacen ser un problema social y que requiere una mirada desde diversas aristas, donde el prendimiento de los propios comunitarios juega un rol protagónico.

Por tal sentido el objetivo de presente trabajo es: aplicar actividades físico-terapéuticas para el emprendimiento comunitario en la Universidad de Holguín, derivadas de un proyecto de investigación.

2 Materiales y métodos

2.1. Sujetos implicados

Para el desarrollo de la investigación se seleccionaron tres comunidades de la provincia de Holguín Cuba, que instrumentan las diferentes acciones del proyecto de investigación estudio de la actividad física terapéutica en enfermedades del sistema ostiomioarticular en las comunidades y tuvieron resultados significativos en la rehabilitación de esta enfermedad con el uso de los emprendedores.

El estudio abarcó una muestra de 101 pacientes, distribuidos de la siguiente forma de municipio Rafael Freyre participaron 25 pacientes, del municipio Urbano Noris 25 pacientes, en el municipio Calixto García 25 pacientes y 26 pacientes del municipio Holguín respectivamente.

Además, se participaron en el estudio 10 activistas/emprendedores de cada una de las comunidades que asciende a un total de 30. Donde se vincula el profesor de Actividad física Comunitaria del Instituto Nacional de Deportes, Educación Física y Recreación (Inder) de cada comunidad tres (3) en tal e igual número de rehabilitadores físicos del ministerio de Salud Pública.

2.2. Instrumentos

Para el desarrollo de la investigación se realizó la recopilación de datos tanto teóricos como empíricos, para los primeros se utilizaron métodos tales como el histórico-lógico; el analítico- sintético, y el inductivo deductivo que permitieron hacer inferencias y generalizaciones del emprendimiento comunitario; así como la interpretación de los datos teóricos obtenidos. Por su parte, en los empíricos se encuentran: la entrevista, que permitió conocer el estado de opinión de los comunitarios y el grupo nominal de emprendedores para saber el nivel de pertinencia de las actividades elaboradas, la observación que se utilizó en todo momento de la investigación para valorar el comportamiento de la aplicación de los resultados investigativos.

2.3. Análisis estadísticos aplicados

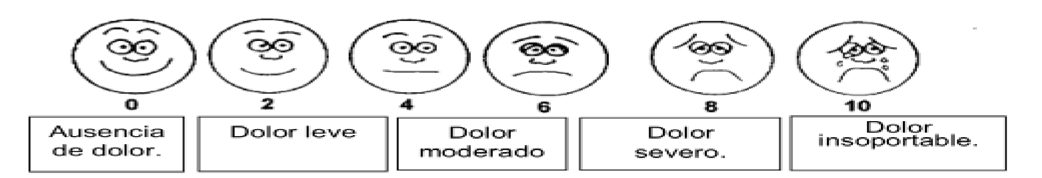
En la investigación se utilizó la estadística descriptiva e inferencial, la primera en el análisis porcentual que se realizó para valorar la mejoría de los pacientes estudiados. Mientras que la inferencial su utilizó para comparar la existencia de diferencias estadísticas entre el momento inicial es decir antes de aplicar las actividades físico-terapéuticas y final luego de aplicado, para lo cual se utilizó la prueba de los signos con una distribución binomial y un nivel de significación de 0.05.

2.3.1. Para la evaluación del dolor se utilizaron los siguientes métodos:

- Escala Analógica Visual (EAV).

Objetivo. Determinar el estado en que se encuentran los pacientes debido a la intensidad del dolor.

Descripción: consiste en entregarle a cada paciente un documento que representa su cara, la cual el debe marcar según su criterio cómo se encuentra.



Escala evaluativa:

Esta escala se emplearon números neutrosóficos de valor único (SVNS por sus siglas en inglés) [7]. Para nuestro caso de estudio se tiene a X como el universo de discurso. Un SVNS A sobre X el cual es un objeto con la siguiente forma [8]:

$A = \{\langle x, u(x), rA(x), vA(x)\rangle : x \in X\}\ d$ (1)

donde $uA(x)$: $X \rightarrow [0,1]$, $rA(x)$, :$X \rightarrow [0,1]$ y $vA(x)$: $X \rightarrow [0,1]$ con $0 \leq uA(x)+ rA(x)+vA(x): \leq 3$ para todo $x \in X$.

El intervalo $uA(x)$, $rA(x)$ y $vA(x)$ representa las membresías a verdadero, indeterminado y falso de x en A, respectivamente. Por cuestiones de conveniencia un número SVN será expresado como $A = (a, b, c)$, donde a, b, $c \in [0,1]$, y + $b + c \leq 3$.

Para el presente trabajo se empleó la escala evaluativa lingüística neutrosófica que se muestra en la tabla 1

Tabla 1: Términos lingüísticos empleados.

Término lingüístico	Números SVN
Ausencia de Dolor	(1,0,0)
Dolor Leve	(0.70,0.25,0.30)
Dolor Moderado	(0.50,0.50,0.50)
Dolor Severo	(0.30,0.75,0.70)
Dolor insoportable	(0,1,1)

- Cuestionario de Impacto de Fibromialgia

Objetivo: determinar el desarrollo de las actividades de la vida diaria (Ir de compras, limpiar su casa, caminar varios centenares de metros, visitar a los amigos y parientes), el dolor y cansancio de los pacientes.

Descripción: Consiste en un cuestionario con 10 preguntas que abordan en su contenido los aspectos declarados en los objetivos.

2.4. Procedimientos

Para realizar la investigación se utilizó una metodología mixta tanto del paradigma cuantitativo como del cualitativo, siguiendo los criterios de[9], donde se crean un grupo interdisciplinarios con 30 emprendedores de las comunidades implicadas en la investigación y luego se realizan tres estudios pilotos con un corte transversal a los tres meses de iniciado el mismo y se valoran los resultados primarios obtenidos.

La preparación se desarrolló a través del talleres para los cuales se realizó una encuesta inicial para identificar el nivel de conocimiento de los emprendedores, luego de seis meses se desarrollo la segunda encuesta y posteriormente los que obtuvieran evaluación de Bien fueron los que se vincularon en el proceso de rehabilitación de la Fibromialgia por medio de las actividades física terapéuticas comunitarias.

3 Resultados

Para el desarrollo de la investigación se desarrollaron grupos de emprendedores comunitarios de la Cultura Física Terapéutica, los cuales son los encargados de logar la sostenibilidad de la actividades físicas terapéuticas de la comunidad. En correspondencia con los resultados del proyecto de investigación, se crearon en tres municipios de la provincia de Holguín. Luego de su capacitación y orientación se enfrentaron con apoyo del personal especializado en rehabilitación comunitario.

Para profundizar en el estudio se consultaron diferentes autores sobre el vínculo y sostenimiento del trabajo comunitario donde resaltan. [10, 11]Para este estudio se sumen los postulados de este último, quien plantea que una estrategia importante para este fin lo constituye la creación de estructura *hac hoc* como grupos de trabajos comunitarios. Bajo estos argumentos se sigue el siguiente proceder.

Para la concreción de proyecto de investigación en la comunidad y así potenciar el vínculo universidad-comunidad se crean tres (3) grupos de emprendedores comunitarios uno en cada comunidad con un total de 10 emprendedores y dos profesionales de Cultura Física y de rehabilitación para el cual se propone como posible estructura : un (1) presidente, que debe tener un poder movilizativo, ser guía de la comunidad y poseer cierto nivel de relaciones con las instituciones y los pobladores, un (1) secretario ; y ocho (8) miembros, que representarán a todos los sectores de la comunidad. El objetivo de este grupo es dirigir el proceso.
Sus integrantes deberán cumplir con los requisitos siguientes:

- Vivir en la comunidad donde se pretenda realizar acciones de emprendimiento.
- Que sean líderes comunitarios, gocen de prestigio o sean seguidos por la comunidad.

Las funciones que desempeñan los miembros del grupo son:

- Un miembro será el encargado de la divulgación de las diferentes acciones y actividades a desarrollar antes, durante y después del proceso de emprendimiento.
- Un integrante se responsabilizará en gestionar los diferentes recursos materiales con las instituciones de la comunidad que intervienen en la rehabilitación física.
- Otro es el encargado de la capacitación y, posteriormente, coordinará la preparación de todos los pobladores.
- Un último integrante se encargará de coordinar y proyectar las actividades planificadas para los diferentes miembros de la comunidad, instituciones y organizaciones de masas.

Una vez conformado el grupo antes mencionado, se procederá a la organización del proceso. Se elaborará un plan de trabajo que contemplará los aspectos siguientes:

- Reunión con las organizaciones de masas e instituciones que radican en la comunidad.
- Alianzas estratégicas con las instituciones que se encuentran enmarcadas en el territorio, que permita la posterior utilización de sus recursos humanos y materiales.
- Encuentro con los profesionales de la Cultura Física, el Deporte, miembros del proyecto de investigación y profesionales de la salud pública.
- Reunión con el personal del consultorio médico.
- Planificación de cursos de capacitación para los miembros del grupo y personal en general.
- Gestionar los medios y recursos materiales necesarios para la rehabilitación física.

El proceso de emprendimiento comunitario transita por una fase de preparación. Su objetivo es capacitar los recursos humanos que participan emprendimiento en la comunidad. Se iniciará con una serie de actividades dirigidas a capacitar al personal elegido como activistas y promotores, quienes serán los encargados de hacerlo extensivo al resto de los pobladores.

Esta se desarrolla sobre la base de los resultados del proyecto de investigación y se realizó utilizando diferentes métodos y técnicas, a manera de ejemplificación se utilizó el taller, para los cual se consultó autores tales como[4, 12, 13], quienes coinciden como estructura del taller en cuanto a definir temas o contenido y llevan un objetivo específico para este caso es dotar a los emprendedores de conocimiento sobre la rehabilitación de la Fibromialgia. Aspectos que son compartidos por los autores de esta investigación.

A continuación, se presenta un ejemplo de los talleres desarrollados.

Taller # 1 y 2

Contenido: la Fibromialgia, etiología, síntomas y signos.

Objetivo: elevar la preparación de la familia sobre las características de la enfermedad, sus estadios y secuelas, lo que favorece el manejo adecuado del paciente con PC.

Desarrollo: Se realiza las coordinaciones con el área de salud para seleccionar el especialista en neurología, quien desarrollara una charla sobre las características de la PC Atetosis, su evolución y secuelas. Luego los profesores de Actividad Física Comunitaria expondrán sus experiencias sobre el trabajo que ellos realizan.

La forma organizativa a utilizar: es grupal.

Medios: Papel y lápiz.

Participan: profesor de Actividad Física Comunitaria, la familia, especialista en neurología. Tiempo: 1 hora

Tareas evaluativas: se proponen algunas preguntas para corroborar en qué medida las familias han comprendido e interiorizado los aspectos abordados en las características de la PC Atetosis, sus estadios y secuela.

¿Puede explicar en qué consiste la FM?

¿Qué característica tiene la FM?

¿Cuáles son los estadios de la enfermedad?

¿Puede explicar la etiología de la FM?

Los talleres del tres al 10 van dirigidos a la capacitación de los emprendedores sobre la importancia del ejercicio físico, su aplicación en las tres partes de la sesión de rehabilitación física que ellos desarrollaran posteriormente en la comunidad.

Una vez finalizados los talleres los emprendedores continuaron desarrollando este proceso en la comunidad en sus inicios con supervención de personal especializado y posteriormente ellos solos, es de resaltar que el 100% de los emprendedores fueron dotados del conocimiento y las competencias básicas para desarrollar dicho proceso.

4 Resultados de la preparación de los emprendedores.

A continuación se muestran los resultados comparativos antes y después de la capacitación a los emprendedores como parte de la instrumentación de los resultados del proyecto de investigación.

Indica dores	Primera medición						Segunda medición					

Etiología, síntomas y signos de la Fibromilagia		6,6		3,4	8	0	0	00				
Importancia de la sistematicidad y beneficio de los ejercicios físicos												
		3,4		0	3	6,6	0	00				
Componentes de las sesiones de rehabilitación física												
		,3		,7	7	0	0	00				

Tabla 1. Comparación de los indicadores antes y después de aplicado los talleres para emprendedores**.**

Análisis de los resultados de la encuesta a los emprendedores aplicada antes de los talleres y después de estos, por cada uno de los indicadores.

4.1. Etiología, síntomas y signos de la de la Fibromilagia

Al evaluar este indicador en la primera medición el 26,6% (4) de los emprendedores encuestadas se encontraban evaluado de bien, el 13,4 % (4) poseían un regular conocimiento, después de desarrollar los talleres y nutrir de conocimiento a los emprendedores y el resto es decir 60% (18), fueron evaluados de mal, se logró superar los resultados, por lo que los 30 emprendedores en la segunda medición obtuvieron evaluación de Bien, es decir el 100% de la muestra en estudio.

4.2. Importancia de la sistematicidad y beneficio de los ejercicios físicos

Este indicador requiere que los emprendedores interioricen la importancia que tiene el ejercicio físico dentro del tratamiento de los pacientes con esta enfermedad, al evaluar lo planteado por los encuestados el 13,4% es decir 4 emprendedores se encontraron evaluados de bien, 3 de regular el 10 % y los restantes 23 es decir el 76,6% no conocían que el ejercicio físico es un tratamiento importante en esta enfermedad. Al aplicar los talleres el 100% es decir los 30 emprendedores identificaron la importancia de este tipo de tratamiento.

4.3. Componentes de las sesiones de rehabilitación física

Este indicador requiere de ciertas habilidades, al aplicar la encuesta solo 1 el 3,3 % de la muestra obtuvo calificación de bien, 2 para un 6,7% mostraron un regular conocimiento, mientras el 90% estaba desinformado al

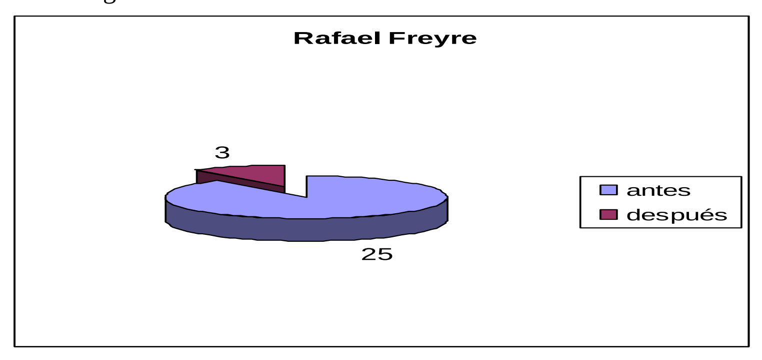
expresar que para desarrollar ese trabajo se requería de conocimientos y habilidades prácticas. Después de haber desarrollado la preparación teórica y práctica de secciones de rehabilitación física estos resultados se transformaron, pues 30 es decir el 100% de los emprendedores obtuvieron evaluación de Bien.

Luego de la preparación se crearon los grupos de emprendedores debatido su proceder en el apartado siguiente se implementó por cada grupo una rehabilitación en sus respectivas comunidades. Luego de aplicadas las actividades físicas terapéuticas de conjunto emprendedor y personal especializado con una frecuencia de dos horas durante tres días a la semana, que tuvo una duración general de un año, donde se evalúo como principal indicador la disminución del dolor, se obtuvieron los siguientes resultados:

4.4. Resultados del municipio Rafal Freyre (2016)

En un momento inicial se realizó una selección de 25 pacientes donde el 100% de ellos poseían el dolor como principal síntoma de la Fibromialgia del Consejo Popular de Santa Lucia del mencionado municipio, se seleccionó este debido a la existencia elevada de pacientes de esta patología.

Luego de aplicadas las actividades físicas terapéuticas comunitarios por parte del grupo de emprendedores se obtuvo que 22 pacientes que representan el 88% de la muestra investigada manifestaron en las respuestas al cuestionario de impacto de Fibromialgia sentir disminución del dolor y solo tres (12%) que se manifestaron tener dolor, aunque refirieron sentirse mucho mejor al enfrentar las diferentes actividades de la vida cotidiana. Lo antes descrito se evidencia en la gráfica 1.



Gráfica 1. Representación gráfica de los resultados del municipio Rafael Freyre

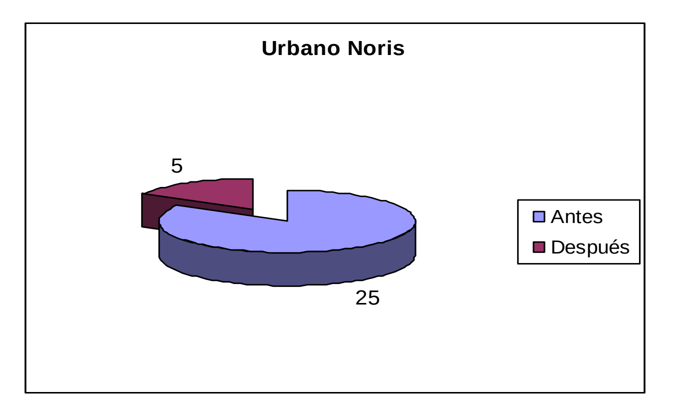
4.5. Resultados del municipio Urbano Noris (2015)

comunitarios se seleccionaron 25 pacientes del mencionado municipio, los cuales dieron su consentimiento informado luego de su selección al azar utilizando el procedimiento de tómbola dentro del total de pacientes que padecen de esta patología el 100% refería dolor agudo.

Posteriormente se aplicaron las actividades físicas terapéuticas comunitarios, por parte del grupo de emprendedores durante un año, con una frecuencia semanal de tres veces y durante dos horas.

Se pudo constatar que en el estado final de la muestra se aplicó el cuestionario de impacto de Fibromialgia, donde se evidenció que 20 pacientes para el 80% de los sujetos investigados mostraron disminución del dolor, aspecto atribuido al efecto positivo de las actividades aplicadas y solo cinco para un 20% manifestaron sentir el mismo dolor.

En el gráfico 2 se evidencian los resultados antes descriptos.

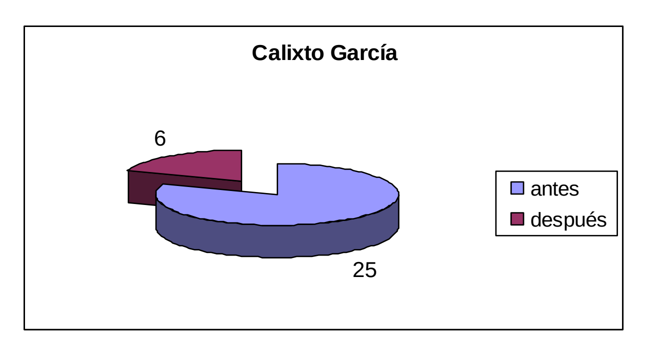


Gráfica 2. Representación gráfica de los resultados del municipio Urbanos Noris

4.6. Resultados del municipio de Calixto García (2015)

Teniendo en cuenta las características del estudio realizado se seleccionaron utilizando la técnica de tómbola un total de 25 pacientes del consejo popular Buenaventura 1 del municipio Calixto García todos con dolor severo.

Luego de aplicadas las actividades físicas terapéuticas comunitarias se observó una notable disminución del dolor, pues 19 pacientes para un 76% refirieron en las respuestas al cuestionario de impacto de Fibromialgia sentir mejoría luego de realizar las actividades del proyecto, mientras que solo 6 para un 24% refieren tener dolor, aunque argumentan que el tratamiento es bueno pues sus compañeros de grupo han mejorado.



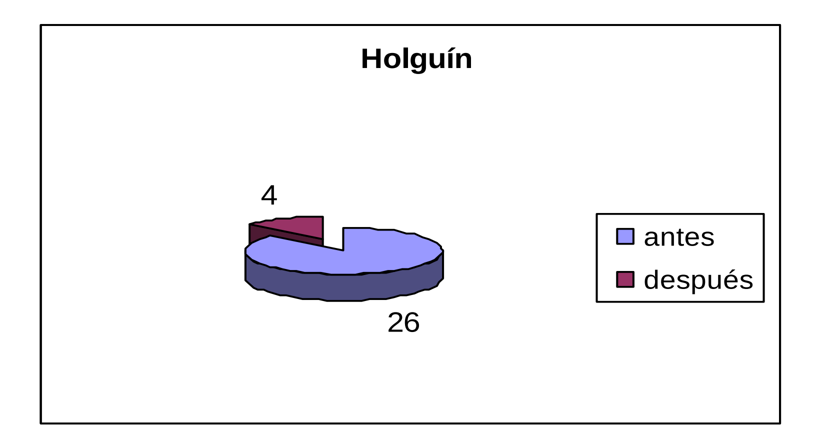
Gráfica 3. Representación gráfica de los resultados del municipio Calixto García.

4.6. Resultados del municipio de Holguín (2017)

En este municipio se seleccionaron 26 pacientes, los cuales dieron su consentimiento informado luego de su selección al azar dentro del total de pacientes que padecen de esta patología y el 100% refería dólar agudo.

Luego de aplicadas las actividades por parte del grupo de emprendedores, se les realizó las preguntas comprendidas en el cuestionario de impacto de Fibromialgia y se observó a los pacientes para valorar la Escala Analógica Visual, arrojando que referido a la disminución del dolor 22 pacientes para un 84,6% de la muestra investigada manifestaron haber sentido disminución del mismo y sentirse mejor después de haber realizado este tipo de tratamiento, solo cuatro pacientes para un 15,3% manifestaron tener el mismo dolor, pero consideran que las actividades físicas terapéuticas aplicadas por el grupo de emprendedores los ayuda mucho, pues mientras realizaban los ejercicios encuentran un espacio para socializar el grupo y le ayuda a olvidar los síntomas de la patología.





Gráfica 4. Representación gráfica de los resultados del municipio Holguín

Para comprobar la existencia de diferencias significativas de los resultados obtenidos se aplicó la prueba no paramétrica de signos. Para la cual se analiza inicialmente los resultados de los signos de cada uno de los municipios donde se aplicó la investigación, a continuación se mostrará un resumen del resultado obtenido en cada municipio y posteriormente se realizó la prueba de los signos al total de la muestra.

En el municipio Rafael Freyre se obtuvieron 23 signos negativos y solo tres positivos, en el municipio urbano Noris se obtuvieron 20 signos positivos y 5 negativos, en el municipio Calixto García un total 19 negativos y 5 positivos y en el municipio Holguín un total de 22 negativos y cuatro positivos.

Municipios	Cantidad de pacientes con dolor antes	Cantidad de pacientes con dolor después	Signo (-)	Signo (+)
Rafael Freyre	25	3	22	3
Urbano Noris	25	5	20	5
Calixto García	25	6	19	6
Holguín	25	4	22	4
Total general	101	18	83	18

Tabla 2. Valoración del resultado de los signos en cada municipio y en la muestra en general.

Al aplicar la prueba seleccionada al total de la muestra se obtiene que: 83 signos negativos y 18 positivos. Ahora bien, se quiere probar la hipótesis que el programa de ejercicios físicos contribuye a la rehabilitación comunitaria de pacientes con Fibromialgia. Por lo que existe una probabilidad de obtener un signo (-) de P = 50 contra otra unilateral de P $>$50, al calcular la media y desviación estándar de la distribución binomial siguiendo el procedimiento plantado por Freund (1988) y aplicar la fórmula de aproximación de la curva normal a la distribución binomial obtenemos que: z= 2.0 y debido que este resultado excede el valor crítico de 1.64 para una prueba unilateral con un nivel de significación de 0,05, se puede aceptar la hipótesis planteada y afirmar que el programa de ejercicios fiscos contribuye la rehabilitación de pacientes con Fibromialgia.

5 Conclusiones

Del análisis realizado se hace evidente que las actividades físico-terapéuticas presentan potencialidades para el emprendimiento comunitario desde la Universidad.

Derivado de los resultados obtenidos del análisis documental y búsqueda bibliográfica consultada se construyó un grupo de actividades físico-terapéuticas para el emprendimiento comunitario desde la Universidad de Holguín, derivadas de un proyecto de investigación. En el desarrollo del trabajo se emplea una escala lingüística neutrosófica.

A partir de los resultados obtenidos en la investigación se evidenció que el emprendimiento de las actividades físicas terapéuticas en la universidad de Holguín es una alternativa para perfeccionar el trabajo científico-investigativo tanto en el pre grado como en el posgrado pues contribuye a la elevación de la calidad de vida de pacientes aquejados con diferentes patologías.

Referencias

[1] Pedrosa, G.V., M.A. Batista, and C.A. Barcelos, Image feature descriptor based on shape salience points. Neurocomputing, 2013. 120: p. 156-163.
[2] Hernández, N.B., R.O. Guerrero, and W.A. Quiñonez, UNIVERSIDAD Y PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA EN EL ECUADOR. Revista Didasc@ lia: Didáctica y Educación. ISSN 2224-2643, 2016. 7(2): p. 171-180.
[3] Sierra Figueredo, S., et al., Las estrategias curriculares en la Educación Superior: su proyección en la Educación Médica Superior de pregrado y posgrado. Educación Médica Superior, 2009. 23(3): p. 0-0.
[4] VÁZQUEZ, M.L., N.B. HERNANDEZ, and F. SMARANDACHE, MÉTODOS MULTICRITERIOS PARA DETERMINACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA GESTIÓN PÚBLICA Y EL ANÁLISIS DE LA TRASPARENCIA. Infinite Study.
[5] Hernández, N.B., et al., COMPETENCIA DE EMPRENDIMIENTO COMO SUSTENTO DE LA FORMACIÓN INTEGRAL E INSERCIÓN SOCIAL DEL ESTUDIANTE. Revista Órbita Pedagógica. ISSN 2409-0131, 2018. 4(3): p. 115-125.
[6] Clavo, S.M., et al., TRATAMIENTO DE LAS INFECCIONES PRODUCIDAS POR BETA-LACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO (BLEE). FORMACIÓN CONTINUADA PARA FARMACÉUTICOS DE HOSPITAL V, 2012: p. 97-127.
[7] Smarandache, F., of Neutrosophic Numbers. Critical Review, Vol. 13, 2016, 2016. 13: p. 103.
[8] Smarandache, F., On Multi-Criteria Decision Making problem via Bipolar Single-Valued Neutrosophic Settings. Neutrosophic Sets & Systems, 2019. 25.
[9] Hernández, N.B., et al., Validation of the pedagogical strategy for the formation of the competence entrepreneurshipin high education through the use of neutrosophic logic and Iadov technique. Neutrosophic Sets & Systems, 2018. 23.
[10] Luis, D.A., N.B. Hernández, and L.A.S. Hurtado, LA CREATIVIDAD Y EL DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO. Revista Magazine de las Ciencias. ISSN 2528-8091, 2016. 1(2): p. 17-24.
[11] 11. Hernández, N.B. and N.V. Izquierdo, FORMACIÓN INTEGRAL EN EL PROCESO EDUCATIVO DEL ESTUDIANTE DE PREUNIVERSITARIO. Opuntia Brava, 2017. 9(2): p. 22-28.
[12] Ricardo, J.E., et al., Neurociencia cognitiva e inteligencia emocional. La gestión pedagógica en el contexto de la formación profesional. Revista Didasc@ lia: Didáctica y Educación. ISSN 2224-2643, 2017. 7(4): p. 207-214.
[13] Hernández, N.B., W.O. Aguilar, and J.E. Ricardo, El desarrollo local y la formación de la competencia pedagógica de emprendimiento. Una necesidad en el contexto social de Cuba. Revista Didasc@ lia: Didáctica y Educación. ISSN 2224-2643, 2017. 8(5): p. 213-226.

Historia de las Teorías Neutrosóficas y sus Aplicaciones (actualizado)

Florentín Smarandache[1]

Universidad de Nuevo México, Departamento de Matemáticas, 705 Gurley Ave., Gallup, NM 87301, EE.UU E-Mail: smarand@unm.edu

1. Introducción

En 1965 Zadeh introdujo el *grado de pertenencia/verdad* (T) y definió el conjunto difuso.
En 1986 Atanassov introdujo el *grado de no pertenencia/falsedad* (F) y definió el conjunto difuso intuicionista.

Smarandache introdujo el ***grado de indeterminación/neutralidad*** (I) como componente independiente en 1995 (publicado en 1998) y definió el conjunto neutrosófico en tres componentes:
(T, I, F) = (Verdad, Indeterminación, Falsedad), donde en general T, I, F son subconjuntos del intervalo [0, 1]; en particular, T, I, F pueden ser intervalos, conjuntos vacilantes o valores únicos; véase
F. Smarandache, *"Neutrosofía/Probabilidad, lógica y conjunto neutrosóficos", Proquest Michigan, EE.UU.*, 1998,
https://arxiv.org/ftp/math/papers/0101/0101228.pdf
http://fs.unm.edu/eBook-Neutrosophics6.pdf ;
revisado en Zentralblatt fuer Mathematik (Berlín, Alemania): https://zbmath.org/?q=an:01273000
y citado por Denis Howe en *The Free Online Dictionary of Computing*, Inglaterra, 1999.
La lógica y el conjunto neutrosóficos son generalizaciones de la lógica y el conjunto difusos, clásicos e intuicionistas:
https://arxiv.org/ftp/math/papers/0404/0404520.pdf
https://arxiv.org/ftp/math/papers/0303/0303009.pdf

Lógica, probabilidad y conjunto neutrosóficos no estándar (1998, 2019)
https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1903/1903.04558.pdf

1.1. Etimología

Las palabras "neutrosofía" y "neutrosófico" fueron acuñadas/inventadas por F. Smarandache en su libro de 1998.

La Neutrosofía: es una rama de la filosofía, introducida por F. Smarandache en 1980, que estudia el origen, la naturaleza y el alcance de las neutralidades, así como sus interacciones con diferentes espectros ideacionales. La Neutrosofía considera una proposición, teoría, evento, concepto o entidad <A> en relación con su opuesto <antiA>, y con su neutral <neutA>.
La neutrosofía (como dinámica de los opuestos y sus neutrales) es una extensión de la dialéctica (que es la dinámica de los opuestos solamente).
La neutrosofía es la base de la lógica neutrosófica, la probabilidad neutrosófica, el conjunto neutrosófico y la Estadística neutrosófica.
https://arxiv.org/ftp/math/papers/0010/0010099.pdf

La Lógica Neutrosófica es un marco general para la unificación de muchas lógicas existentes, como la lógica difusa (especialmente la lógica difusa intuicionista), la lógica paraconsistente, la lógica intuicionista, etc. La idea esencial de la Lógica Neutrosófica es caracterizar cada declaración lógica en un Espacio 3D-Neutrosófico, donde cada dimensión del espacio representa, respectivamente, la verdad (T), la falsedad (F) y la indeterminación (I) de la declaración bajo consideración, donde T, I, F son subconjuntos reales estándar o no estándar de $]^{-}0, 1^{+}[$ sin necesariamente ninguna conexión entre ellos.
Para propuestas de ingeniería de software se puede usar el intervalo de unidad clásico [0, 1].

1.2. Grados de dependencia e independencia entre Componentes Neutrosóficos

T, I, F son *componentes independientes*, dejando espacio para información incompleta (cuando su suma superior <1), información paraconsistente y contradictoria (cuando la suma superior > 1), o información completa (suma de los componentes = 1).
Para propuestas de ingeniería de software se utiliza el intervalo de unidad clásico [0, 1].
Para la lógica neutrosófica de valor único, la suma de los componentes es:

$0 \leq t + i + f \leq 3$ cuando los tres componentes son independientes;
$0 \leq t + i + f \leq 2$ cuando dos componentes son dependientes, mientras que el tercero es independiente de ellos;
$0 \leq t + i + f \leq 1$ cuando los tres componentes son dependientes.

Cuando tres o dos de los componentes T, I, F son independientes, se deja espacio para información incompleta (suma < 1), información paraconsistente y contradictoria (suma > 1), o información completa (suma = 1).

Si los tres componentes T, I, F son dependientes, entonces similarmente uno deja espacio para información incompleta (suma < 1), o información completa (suma = 1).

En general, la suma de dos componentes x e y que varían en el intervalo unitario [0, 1] es:
$0 \leq x + y \leq 2 - d°(x, y)$, donde d°(x, y) es el grado de dependencia entre x e y, mientras que
d°(x, y) es el grado de independencia entre x e y.

https://doi.org/10.5281/zenodo.571359
http://fs.unm.edu/NSS/DegreeOfDependenceAndIndependence.pdf

En 2013 Smarandache *refinó el conjunto neutrosófico a n componentes*:
$(T_1, T_2, ...; I_1, I_2, ...; F_1, F_2, ...)$;
https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1407/1407.1041.pdf
http://fs.unm.edu/n-ValuedNeutrosophicLogic-PiP.pdf.

1.3. Los libros y documentos más importantes sobre el Avance de la Neutrosofía

1995-1998 - *Smarandache generaliza la dialéctica a la neutrosofía;*
introduce la lógica/la probabilidad/la estadística y el conjunto neutrosóficos;
introduce el conjunto neutrosófico de valor único (pp. 7-8);
https://arxiv.org/ftp/math/papers/0101/0101228.pdf (cuarta edición)
http://fs.unm.edu/eBook-Neutrosophics6.pdf (edición en línea)

2002 - Introducción de casos límite de conjuntos/probabilidades/estadística/lógica, tales como:

- **Conjunto neutrosófico intuicionista (distinto del conjunto difuso intuicionista), conjunto neutrosófico paraconsistente, conjunto neutrosófico falibilista, conjunto neutrosófico paradoxista, conjunto neutrosófico pseudo-paradoxista, conjunto neutrosófico tautológico, conjunto neutrosófico nihilista, conjunto neutrosófico dialetista, conjunto neutrosófico trivialista;**
- **Estadística y probabilidades neutrosóficas intuicionistas, estadística y probabilidades neutrosóficas paraconsistentes, estadística y probabilidades neutrosóficas falibilistas, estadística y probabilidades neutrosóficas paradoxistas, estadística y probabilidades neutrosóficas pseudo-paradoxistas, estadística y probabilidades neutrosóficas tautológicas, estadística y probabilidades neutrosóficas nihilistas, estadística y probabilidades neutrosóficas dialetistas, y estadística y probabilidades neutrosóficas trivialistas;**
- **Lógica neutrosófica paradoxista (o paradoxismo), lógica neutrosófica pseudo-paradoxista (o pseudo-paradoxismo neutrosófico), lógica neutrosófica tautológica (o tautologismo neutrosófico):**

https://arxiv.org/ftp/math/papers/0301/0301340.pdf
http://fs.unm.edu/DefinitionsDerivedFromNeutrosophics.pdf

2003 - *Introducción por Kandasamy y Smarandache de*
Los Números Neutrosóficos *(a + bI, donde I = indeterminación, I ^ 2 = I),*
Las Estructuras Algebraicas I-Neutrosóficas
y ***Los Mapas Cognitivos Neutrosóficos***
https://arxiv.org/ftp/math/papers/0311/0311063.pdf
http://fs.unm.edu/NCMs.pdf

2005 - *Introducción de* ***La Lógica/el Conjunto Neutrosófico de Intervalo***
https://arxiv.org/pdf/cs/0505014.pdf
http://fs.unm.edu/INSL.pdf

2006 - Introducción del ***Grado de dependencia y grado de independencia entre los componentes neutrosóficos*** *T, I, F*
http://fs.unm.edu/eBook-Neutrosophics6.pdf (p. 92)
http://fs.unm.edu/NSS/DegreeOfDependenceAndIndependence.pdf

2007 - El Conjunto Neutrosófico se extendió [Smarandache, 2007] a ***Sobreconjunto Neutrosófico*** (cuando algún componente neutrosófico es > 1), ya que observó que, por ejemplo, un empleado que trabaja horas extras merece un grado de pertenencia > 1, con respecto a un empleado que solo trabaja regularmente a tiempo completo y cuyo grado de pertenencia = 1;
y a ***Bajoconjunto Neutrosófico*** (cuando algún componente neutrosófico es < 0), ya que, por ejemplo, un empleado que hace más daño que beneficio a su compañía merece un grado de pertenencia < 0, con respecto a un empleado que produce beneficios para la compañía y tiene el grado de pertenencia > 0;
y a ***Fueraconjunto neutrosófico*** (cuando algunos componentes neutrosóficos están fuera del intervalo [0, 1], es decir, algún componente neutrosófico > 1 y algún componente neutrosófico < 0).
Luego, de manera similar, la Lógica/Medida/Probabilidad y Estadística Neutrosóficas, etc. se extendieron respectivamente a *Sobre-*, *Bajo-*, *Fuera-Lógica, Medida, Probabilidad, Estadística*, etc.
https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1607/1607.00234.pdf
http://fs.unm.edu/NeutrosophicOversetUndersetOffset.pdf
http://fs.unm.edu/SVNeutrosophicOverset-JMI.pdf
http://fs.unm.edu/IV-Neutrosophic-Overset-Underset-Offset.pdf

2007 – Smarandache *introdujo el*
Conjunto tripolar Neutrosófico y ***el Conjunto Multipolar Neutrosófico***
y consecuentemente
El Grafo tripolar neutrosófico y ***el Grafo multipolar neutrosófico***
http://fs.unm.edu/eBook-Neutrosophics6.pdf (p. 93)
http://fs.unm.edu/IFS-generalized.pdf

2009 - *Introducción de* ***la N-norma y la N-conorma***
https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0901/0901.1289.pdf
http://fs.unm.edu/N-normN-conorm.pdf

2013 - *Desarrollo de* ***la Medida Neutrosófica*** *y* ***La Probabilidad Neutrosófica***
(posibilidad de que ocurra un evento, posibilidad indeterminada de ocurrencia, posibilidad de que el evento no ocurra)
https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1311/1311.7139.pdf
http://fs.unm.edu/NeutrosophicMeasureIntegralProbability.pdf

2013 - Smarandache refinó ***Los componentes neutrosóficos*** *(T, I, F) como* $(T_1, T_2, ...; I_1, I_2, ...; F_1, F_2, ...)$
http://fs.unm.edu/n-ValuedNeutrosophicLogic-PiP.pdf

2014 - *Introducción de la **Ley del Medio Múltiple Incluido***
(<A>; <neut1A>, <neut2A>,…; < antiA >)
http://fs.unm.edu/LawIncludedMultiple-Middle.pdf

2014 - *Desarrollo de **La Estadística Neutrosófica** (La indeterminación se introduce en la estadística clásica con respecto a la muestra/población, o con respecto a los individuos que pertenecen solo parcialmente a una muestra/población)*
https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1406/1406.2000.pdf
http://fs.unm.edu/NeutrosophicStatistics.pdf

2015 - *Introducción del **Precálculo Neutrosófico y el Cálculo Neutrosófico***
https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1509/1509.07723.pdf
http://fs.unm.edu/NeutrosophicPrecalculusCalculus.pdf

2015 - ***Los Números Neutrosóficos Refinados*** *$(a + b_1 I_1 + b_2 I_2 + \ldots + B_n I_n)$, donde $I_1, I_2, \ldots, I_n$ Son las subindeterminaciones de la indeterminación I;*
2015 - *(t, i, f) -grafos neutrosóficos;*
2015 - *Tesis-Antítesis- Neutrotesis y Neutrosíntesis, Sistema Axiomático Neutrosófico, Sistemas dinámicos neutrosóficos, lógica neutrosófica simbólica, (t, i , f) -Estructuras neutrosóficas, Estructuras I-Neutrosóficas, Indeterminación Literal Refinada, Estructuras Algebraicas Neutrosóficas Cuádruples, Ley De Multiplicación de Subindeterminaciones*:
https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1512/1512.00047.pdf
http://fs.unm.edu/SymbolicNeutrosophicTheory.pdf

2015 - Introducción de las **Subindeterminaciones** de la forma $(I_0)^n = k / 0$, para $k \in \{0, 1, 2,\ldots, n-1\}$, en el anillo de enteros de módulo Z_n - llamadas indeterminaciones neutrosóficas naturales (Vasantha-Smarandache)
http://fs.unm.edu/MODNeutrosophicNumbers.pdf

2015 - Introducción del **Topología y Conjuntos neutrosóficos clásicos** (Salama - Smarandache)
http://fs.unm.edu/NeutrosophicCrispSetTheory.pdf

2016 - Introducción de **los Multiconjuntos Neutrosóficos** (como generalización de los multiconjuntos clásicos)
http://fs.unm.edu/NeutrosophicMultisets.htm

2016 - Introducción de **las Estructuras de Tripletes Neutrosóficos** y estructuras de tripletes neutrosóficos refinados de m valores [Smarandache - Ali]
http://fs.unm.edu/NeutrosophicTriplets.htm

2016 - Introducción de **las Estructuras de Dobletes Neutrosóficos**
http://fs.unm.edu/NeutrosophicDuplets.htm

2017 - En biología Smarandache introdujo la **Teoría de la Evolución Neutrosófica: Grados de Evolución, Indeterminación o Neutralidad** e Involución
http://fs.unm.edu/neutrosophic-evolution-PP-49-13.pdf

2017 - Introducción por F. Smarandache de **la Plitogenia** (como generalización de la dialéctica y la neutrosofía), y **la Lógica/la Probabilidad/la Estadística y el Conjunto Plitogénicos** (como generalización de la lógica/la probabilidad/la estadística y el conjunto neutrosóficos, difusos e intuicionistas)
https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1808/1808.03948.pdf
http://fs.unm.edu/Plithogeny.pdf

2018 - Introducción a la **Psicología Neutrosófica** (Neutropsique, Memoria Neutrosófica Refinada: consciente, aconsciente, inconsciente, Personalidad Neutropsíquica, Eros/Aoristos/Thanatos, Personalidad Neutropsíquica Clásica)
http://fs.unm.edu/NeutropsychicPersonality-ed3.pdf

2019 - Introducción a la **Sociología Neutrosófica** (Neutrosociología) [concepto neutrosófico, o *concepto (T, I, F)*, es un concepto que es *T% verdad, I%* indeterminado, y *F%* falso]
http://fs.unm.edu/Neutrosociology.pdf

1.4. Aplicaciones en:

Inteligencia Artificial, Sistemas de Información, Informática, Cibernética, Métodos Teóricos, Estructuras Algebraicas Matemáticas, Matemática Aplicada, Automatización, Sistemas de Control, Datos Grandes, Ingeniería, Eléctrica, Electrónica, Filosofía, Ciencias Sociales, Psicología, Biología, Biomédica, Ingeniería, Informática Médica, Investigación de operaciones, Ciencias de la administración, Ciencia de imágenes, Tecnología fotográfica, Instrumentos, Instrumentación, Física, Óptica, Economía, Mecánica, Neurociencias, Radiología Nuclear, Medicina, Imágenes médicas, Aplicaciones interdisciplinarias, Ciencias multidisciplinares, etc.
[Xindong Peng y Jingguo Dai, *Un análisis bibliométrico de conjuntos neutrosóficos: revisión de dos décadas desde 1998 hasta 2017*, Artificial Intelligence Review, Springer, 18 de agosto de 2018; http://fs.unm.edu/BibliometricNeutrosophy.pdf]

La revista internacional **Conjuntos y Sistemas Neutrosóficos** (NSS) salió a la luz en 2013 y está indexada por Scopus, Web of Science (ESCI), DOAJ, Index Copernicus, Redalyc - Universidad Autónoma del Estado de México (Iberoamérica), Publons, CNKI, Google Scholar, Chinese Baidu Scholar, etc. (http://fs.unm.edu/NSS/).
Envíe los documentos sobre lógica/probabilidad/estadística/conjunto neutrosóficos y sus aplicaciones al editor en jefe: smarand@unm.edu.

1.5. Enciclopedia de Investigadores Neutrosóficos

Los autores que han publicado o presentado artículos sobre Neutrosofía y no están incluidos en la *Enciclopedia de Investigadores Neutrosóficos* (ENR), vols. 1, 2 y 3,
http://fs.unm.edu/EncyclopediaNeutrosophicResearchers.pdf
http://fs.unm.edu/EncyclopediaNeutrosophicResearchers2.pdf
http://fs.unm.edu/EncyclopediaNeutrosophicResearchers3.pdf
pueden enviar su CV, foto y lista de publicaciones neutrosóficas a smarand@unm.edu para ser incluidos en el cuarto volumen de ENR.

Traducido por: Ing. Osmanys Perez Peña, Asociación Económica Internacional Arcos-Bouygues Batiment International, Holguín, Cub

UNIVERSITY OF NEW MEXICO, NEUTROSOPHIC SCIENCE INTERNATIONAL ASSOCIATION AND LATIN AMERICAN ASSOCIATION OF NEUTROSOPHIC SCIENCES

Information about the Journal

Neutrosophic Computation and Machine Learning (NCML) is an academic journal that has been created for publications of advanced studies in neutrosophy, neutrosophic set, neutrosophic logic, neutrosophic probability, neutrosophic statistics, Neutrosophic approaches to machine learning, etc. and their applications in any field.

All submitted papers should be professional, in good English or Spanish language, containing a brief review of a problem and obtained results.

All submissions should be designed in using our template.

To submit a paper, e-mail the file to the Editors-in-Chief. To order printed issues, contact the editors. This journal is open-access, non-commercial, academic edition. It is printed for private donations.

The neutrosophics website at UNM is: http://fs.unm.edu /neutrosophy.htm

The home page of the Journal is accessed on: http://fs.unm.edu/NCML/

Editors-in-Chief
Prof. Florentin Smarandache, PhD, Postdoc, Mathematics Department, University of New Mexico, Gallup, NM 87301, USA.
Email: smarand@unm.edu

Prof. Maikel Leyva-Vázquez PhD.
Universidad de Guayaquil
Guayaquil Ecuador
E-mail: mleyvaz@gmail.com



$39,95